c't magazin für computer technik
18. 4. 2015
10

Galaxy S6 (Edge), LG G Flex 2 im Test

Impac't: Das Spiel zum Mitgestalten

Zocken, modden, coden

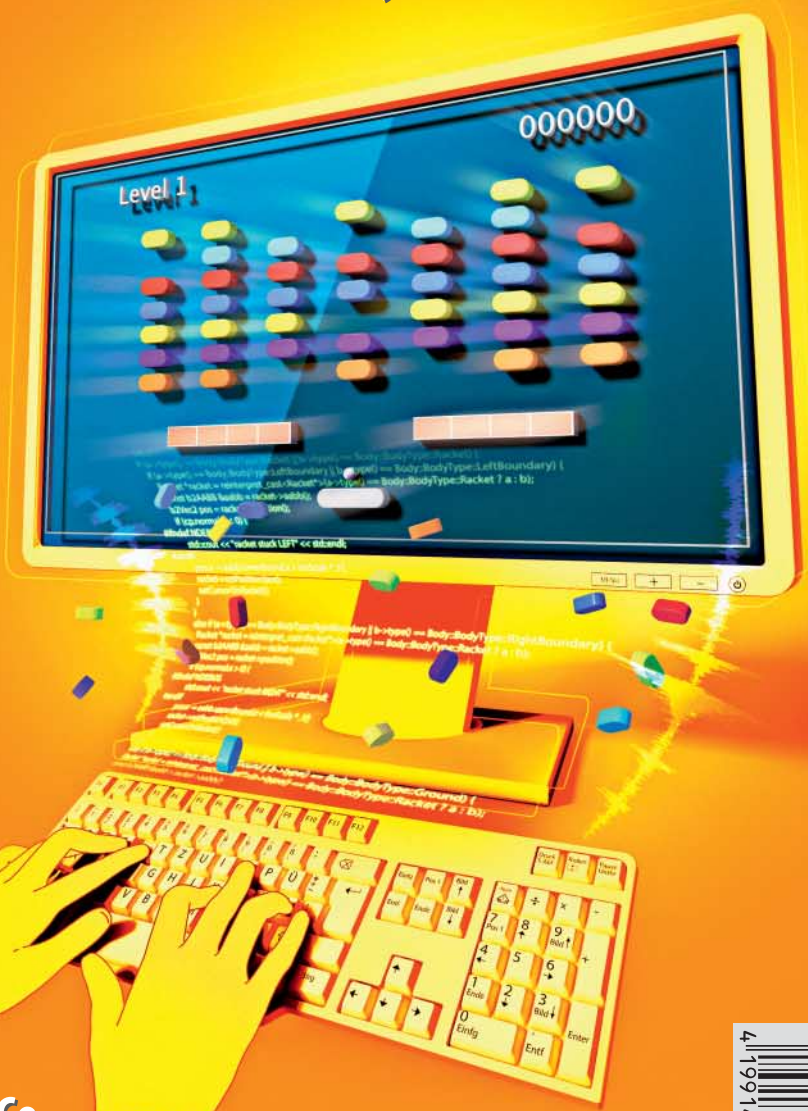
Level, Grafiken, Sounds designen • Code erweitern • Physik modden

Bluetooth Smart Home
Profi-Fotodrucker
Managed Webserver
Smartphones für Senioren
Die neuen MacBook Air

Kaufen, bauen, einrichten

PC-Hardware-Tipps

Gefälschte Samsung-Akkus
Computerspiele im Unterricht
HDTV verlustfrei schneiden
Werben auf Facebook
Gekaufte Blogger



Debian, Red Hat, Suse, Ubuntu LTS und Co.

Langzeit-Linuxe

Bis zu 13 Jahre Support für Desktop und Server

4 199148 404200 10

€ 4,20
AT € 4,40 • CH CHF 6,90
Benelux € 5,00
IT € 5,00 • ES € 5,00

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Riese mit Minderwertigkeitskomplex

Damit Windows 10 wirklich zum Hit wird, ist Microsoft offenbar alles recht. Das Startmenü kommt zurück – ganz gleich, ob man es braucht. Sogar ein Upgrade von Windows 7 soll möglich sein – bisher ging sowas nur von einer Version auf die nächste.

Im ersten Jahr soll das Upgrade auf Windows 10 nicht mal was kosten. Nur logistische Probleme scheinen Microsoft davon abzuhalten, jedem willigen Umsteiger wahlweise ein niedliches Kätzchen oder einen hechelnden Welpen in die Hand zu drücken.

Doch Ende März hat Redmond den Bogen überspannt. Da erhielten Rechner mit Windows 7 und 8.1 ohne Rückfrage das Update KB3035583. Es erweitert Windows Update um "zusätzliche Funktionen" – mehr erklärt Microsoft nicht. Ein tiefer gehender Blick offenbart den Grund: Der einzige Zweck von KB3035583 besteht darin, Anwender zum Upgrade zu ermuntern.

Kern des Updates ist ein Programm namens GWX.exe; GWX steht für "Get Windows 10". GWX sieht jeden Tag bei Microsoft nach, wie weit Windows 10 ist. Schon vor der Fertigstellung des Codes blendet GWX erste Werbung ein. Wenig später bietet es Update-Willigen die Möglichkeit, sich vormerken zu lassen – Windows als Exklusiv-Event. Später koordiniert GWX auch den Update-Vorgang.

Das wäre kaum erwähnenswert, wenn Microsoft seinen Downloader offen als solchen deklariert hätte. Stattdessen folgten auf GWX still weitere Updates, die Systeme auf mögliche Kompatibilitätsprobleme abklopfen – zu Windows 10.

Hätte Microsoft das alles als optionales "Windows 10 Readiness Pack" angeboten, hätte jeder entscheiden können, ob er das braucht oder nicht. So ist GWX ein massiver Vertrauensbruch.

Man sollte davon ausgehen dürfen, dass empfohlene Updates real existierende Probleme beseitigen. Jetzt sieht Microsoft offenbar alle existierenden Windows-Installationen als Problem. Wer sich nicht zum Upgrade drängen lassen will, muss KB3035583 deinstallieren und die Update-Einstellungen umkonfigurieren, sonst kommt es zurück (siehe Seite 35).

Was bewog die Entscheider in Redmond dazu, sich derart in den Fuß zu schießen? Minderwertigkeitskomplexe etwa – "Nennen wir das Kind beim Namen, wird es keiner wollen"? Oder will Microsoft möglichst schnell Windows 10 auf breiter Fläche durchdrücken, weil es etwas zu verstecken gilt? Die Taktik macht misstrauisch.

Meine Einstellung zu Windows 10 hat der GWX-Updater jedenfalls gründlich verändert. Noch im März freute ich mich auf das Upgrade im Sommer. Jetzt ist diese Ungeduld betonter Skepsis gewichen.

Gerald Himmelein

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

aktuell

Prozessorgeflüster: Knights Hill, Airmont, Zen 16
Hardware: All-in-One-PC für Spieler, Mini-ITX-Boards 17
Embedded: Stromspar-µC, WLAN-Modul, Mini-Rechner 18
Spiele: GTA V für PC, Erweiterung für Age of Empires 2 20
Apps: Slideshows erstellen, Dokumente scannen 21
Mobiles: Microsoft-Tablet, E-Reader mit 300 dpi 22
Server & Storage: ARM-Server, Rack-Workstation 24
Ausbildung: E-Commerce-Studium, HPI-Informationstag 25
Peripherie: AR-Brille, 4K-Camcorder, Mikroskop 26
Smart Home: Amazon Echo, Türschloss mit Lücke 30
Audio/Video: Videoschnitt, Musik, Smart Home 32
Linux: Elementary OS „Freya“, CentOS 7.1 33
Windows 10: Neue Previews für Desktop und Phone 34
Mac Pro: Apple kann keine 10-Bit-Farbtiefe 36
Apple: Affinity Design, Erfahrungen mit Apple Pay 37
Forschung: Schnellladender Aluminium-Ionen-Akku 38
Internet: Firefox 37, Facebook-Prozess, YouTube im Abo 40
Anwendungen: Bildbearbeitung, Öffnungszeiten-App 42
Platinenlayout, Testplanung, CAD 43
Business Intelligence, Lieferketten, Mail 44
Sicherheit: TV5-Hack, Krypto-Messenger, TrueCrypt 48
Netze: WLAN-Access-Point, Cloud-NAS, PoE-Switch 50

Magazin

Gefälschte Samsung-Akkus bei Amazon.de 62
Vorsicht, Kunde: Gebrauchtes zum Neupreis 66
Schule: Computerspiele im Unterricht 68
Gekaufte Blogger: Versteckte Werbung 134
Recht: Meinungsäußerungen bei Online-Bewertungen 148
Bücher: Web-Projekte, Entwurfsmuster, Social Networks 180
Story: Symbiose *von Gerd Rödiger* 186

Internet

Webhosting: Managed Server im Test 168
Web-Tipps: Alltags-Mathematik, Geräusche 174
Facebook: Zielgerichtet werben 176

Software

Mathe-Lehrprogramm: MatheGrafix 10.3 56
DTP-Paket: PagePlus X8 56
Terminplaner: Fantastical 2 für OS X 56
Musik-Produktion: Waves Tracks Live 58
DHCP- und DNS-Server für Windows und Linux 58
Android-Systeminfo: Castro und Aida64 58
Langzeit-Linuxe: Distributionen mit langem Support 108
Ubuntu LTS: Treiber im Nachschlag 114

76

Zocken, modden, coden

Impac't – das ist unser mit moderner Technik neu interpretierter Spieleklassiker. Machen Sie mit bei der Weiterentwicklung des Spiels und lernen Sie ganz nebenbei den Umgang mit Level-Editoren und Sound-Effekt-Designern.

Levels, Grafiken und Sounds gestalten 76
Impac't verändern auch ohne C++-Kenntnisse 80
Die Physik-Library Box2D 86
Einführung in die Spiele-Engine SFML 90

Die neuen MacBook Air 60
Gefälschte Samsung-Akkus 62
Galaxy S6 (Edge), LG G Flex 2 im Test 94
Profi-Fotodrucker 98
Smartphones für Senioren 130
Gekaufte Blogger 134
HDTV verlustfrei schneiden 140
Managed Webserver 168
Werben auf Facebook 176

Bluetooth Smart Home

Lampen per Smartphone ein- und ausschalten, Türen öffnen oder die Heizung steuern – all das geht zukünftig ohne Strippenziehen mit der neuen Funktechnik Bluetooth Smart. Wir haben erste Produkte schon ausprobiert.

102

© Copyright by Heise Medien

Computerspiele im Unterricht

Aufgeschlossene Lehrer sehen in Computerspielen großes Potenzial und bauen sie in den Unterricht ein. So werden mit „Die Sims“ Romaninhalte nachgestellt und die Erzählstrukturen von Büchern mit denen von Computerspielen verglichen.

PC-Hardware-Tipps

Weniger ist manchmal mehr. Das gilt auch für die Konfiguration des Wunsch-PC. Anstelle einer Feature-überladenen Power-Maschine kostet ein auf die eigenen Bedürfnisse abgestimmter PC weniger Geld – und ist weniger zickig.

Langzeit-Linuxe

Man kann Linux so oder so betreiben: Entweder an vorderster Front der Entwicklung mit einer neuen Distribution alle paar Monate – oder man möchte einfach nur mit einem stabilen System arbeiten. Dann empfiehlt sich ein Langzeit-Linux.

Distributionen mit Langzeitpflege	108	Suse Linux Enterprise	120
Ubuntu LTS	114	Univention Corporate Server	122
Debian GNU/Linux	116	CentOS, OpenSuse Evergreen und Linux Mint	124
Red Hat Enterprise Linux	118		

© Copyright by Heise Medien

Debian: Umfangreiche Software-Auswahl 116
Red Hat Enterprise Linux: Bis zu 13 Jahre Support 118
Suse Linux Enterprise: Komfortabel konfigurieren 120
Univention Corporate Server: Komponenten per Klick 122
CentOS, OpenSuse Evergreen und Linux Mint 124
HDTV-Schnittprogramme: Verlustfrei schneiden 140
Kinder: Mal-Apps für iOS 144
Spiele: Battlefield Hardline, Pillars of Eternity 182
War for the Overworld, Dungeons 2 183
Bloodborne, Hand of Fate 184
Breath of Light, Adventures of Poco Eco, Indie-Tipps 185

Hardware

27"-Monitor mit großem Farbraum 52
360-Grad-Kamera: Ricoh Theta m15 52
Smartphone-Halterung fürs Fahrrad 52
USB-3.0-Hostadapter mit sieben Ports 54
Raspi-USV: Notstromversorgung PiUSV 54
Smarter Kochtopfwächter: Vitacontrol digital 54
MacBook Air: Neue Modelle mit Broadwell-CPUs 60
Prozessoren: 50 Jahre Moore’sches Gesetz 72
Smartphones: Galaxy S6 (Edge), LG G Flex 2 94
A3-Tintendrucker für Foto-Profis 98
Heimautomation mit Bluetooth Smart 102
Smartphones für Senioren 130
PC-Hardware-Tipps: Kaufen, bauen, einrichten 156

Know-how

Spieleprogrammierung: Physik mit Box2D 86
Grafiken und Sounds mit SFML 90

Praxis

Das c’t-Spiel: Levels und Sounds gestalten 76
Impac’t verändern und erweitern 80
Smartphones: Android für Senioren anpassen 126
Hotline: Tipps und Tricks 150
FAQ: Smartphones im Ausland kaufen 154
Internet Printing Protocol: Treiberlos drucken 164

Ständige Rubriken

Editorial 3
Leserforum 10
Schlagseite 15
Seminare 196
Stellenmarkt 197
Inserentenverzeichnis 200
Impressum 201
Vorschau 202

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

LESERFORUM

Große Medienkompetenz der Kleinen

Editorial „Neulich in deutschen Kinderzimmern“, Mirko Dölle über nächtliche Selbstdarstellung, c’t 9/15, S. 3

Also meine Beobachtungen sind eher gegenteilig: Ich finde, dass der Großteil der Kids sehr souverän mit dem Medium umgeht. Da werden keine Telefonnummern oder andere Daten für den Direktkontakt mitgeteilt, nur Instagram- und YouTube-Profile. Auf Pöbeleien können die meisten richtiggehend entspannt und souverän reagieren, ich finde das erstaunlich.

Nur wenn dann die Mami angerufen wird, weil nicht alle 4 Tiefkühlpizzen ins Gefrierfach passen, dann merkt man, dass hier noch halbe Kinder am Streamen sind. Die Medienkompetenz finde ich aber in der Regel außerordentlich groß, im Gegensatz zum Autor des Editorials.

Knut Singer

Weitreichende Bedrohung

Sicherheitsversprechen, IT-Sicherheit bei modernen Autos, c’t 9/15, S. 76

Die Situation der IT-Sicherheit in modernen Autos ist noch wesentlich brisanter. Generell betrifft die IT-Sicherheit bereits heute eine Vielzahl von Funktionen im Auto: Keyless Entry/Go, Schutz von Steuer- und Infotainment-Geräten, Software-Update, Produktaktivierung per Software, Internet-Zugang, Nutzerdaten, DRM etc. Allerdings haben Angriffe aktuell noch einen begrenzten Einfluss, sie richten sich gegen dedizierte Funktionen eines einzelnen Fahrzeugs bestimmten Typs eines bestimmten Herstellers. Auch ist es bisher nicht nötig, Algorithmen zu knacken. Die bekannten Angriffs-Szenarien zielen in der Regel auf unzureichende Implementierungen bestehender Sicherheitsstandards ab.

Das wird sich drastisch ändern. Durch die zunehmende, standardisierte Vernetzung von Fahrzeugen ergeben sich viel weitreichendere, erheblich skalierende Bedrohungsszenarien, deren möglicher Schaden alles bisher Dagewesene in den Schatten stellen dürfte. Der Fokus wird dann auf den verwendeten, bereits jetzt in den Standards festgeschriebenen Algorithmen liegen. Deren Lebensdauer gilt in IT-Security-Fachkreisen bereits heute als begrenzt. Gründe hierfür sind die Entwicklung der Quantencomputer, Fortschritte im Bereich der Krypto-Analyse und die Aufweichung der Krypto-Standards durch das National Institute of Standards and Technology (NIST). Über den Zeitpunkt des Endes der Lebensdauer bestimmter Algorithmen kann man sich streiten; das Jahr 2020 scheint durchaus möglich. Bei den langfristigen Planungen im Automobilbereich ist daher bereits heute eine Betrachtung des Umstiegs auf nachweislich sichere kryptografische Verfahren erforderlich.

Michael Carstens-Behrens

Pi-Schwachpunkt Massenspeicher

Die rasende Himbeere, Raspberry Pi 2 im Test, c’t 9/15, S. 90

Ein entscheidender Schwachpunkt des Raspberry Pi ist der Massenspeicher: SD-Karten wurden ursprünglich als Speichermedien für Kameras oder MP3-Player ausgelegt; entsprechend sieht wohl das Wear-Leveling aus. Viele SD-Karten mögen es jedenfalls nicht, wenn sie dauerhaft als Massenspeicher eines Linux-Systems missbraucht werden. Nach der DARC-Mailingliste „Embedded Computing“ gab es schon diverse Ausfälle von SD-Karten in Raspberry-Pi-Servern im Amateurfunk-Intranet (44.0.0.0/8). Dabei sind fertige Pakete wie HAMServerPi ausgesprochen reizvoll.

Alexander von Obert

Mit PiCore-Linux kann der Raspi auch „read only“ von der SD-Karte booten und die Daten auf einer USB-Festplatte sichern.

Sinclair oder Raspberry?

Ich fand den Raspberry-Pi-2-Test gut geschrieben und ich werde ihn mir wahrscheinlich auch bald zulegen. Allerdings hat mich die folgende Aussage im Artikel stutzig gemacht: „… die Pi Foundation ist mit inzwischen 5 Millionen verkauften Raspberry-Rechnern der größte britische Computer-Hersteller aller Zeiten …“. Bisher war ich davon ausgegangen, dass dieser Titel Sinclair gebührt. Alleine vom Spectrum ZX sollen (gem. Wikipedia) etwa 5 Millionen Stücke verkauft worden sein. Zusammen mit den anderen Modellen ZX8x und QL sollte Sinclair noch einen Vorsprung auf die Pi Foundation haben.

Fritz Rutz, c’t- Leser seit 12/83

Die Raspberry Pi Foundation hat das als Eigenwerbung auf Twitter verkündet – diesen Umstand hätten wir in der Tat erwähnen sollen.

Display läuft nicht

Ich habe mit Spannung Ihren Artikel „Spieleschachtel“ mit dem Raspi verfolgt und mir ein Watterott-Display zugelegt. Leider bekomme ich das Retropie nicht mit diesem Display zum Laufen. Haben Sie einen nützlichen Link für mich?

Henrik WärnÂ

Ja, siehe c’t-Link. Wichtig ist zudem, dass Sie den HDMI-Output auf das Display spiegeln – das klappt mit dem Tool fbcp und ist in der FAQ unter unten genanntem Link ebenfalls beschrieben.

c't Touch-Display am Raspi: ct.de/yebx

In the Ghetto

Disco to go, Raspi-Projekt: Streaming-Ziel Ghettoblaster, c’t 9/15, S. 100

Leider fehlt im Artikel die gewählte „Audio-Verdrahtung“ komplett. Sie erwähnen nur, dass der Blaster viele Eingänge besitzt, nicht aber, welchen Sie benutzen. Sind Sie bei Ihren Recherchen auf Möglichkeiten gestoßen, die Audiosignale über die Kassettenanschlüsse zu speisen?

Konrad Heyne

Der Raspi speist sein Audiosignal „von innen“ über einen 4fach-Umschalter in den AUX-Eingang ein. Der interne Kassettenanschluss hat (wie auch bei anderen Blastern) nicht funktioniert, weil er nur verstärkt wird, wenn „Play“ aktiv ist.

Wiko Rainbow flunkert beim Akkustand

Sparphones, Smartphones für unter 150 Euro, c’t 9/15, S. 108

Die Begeisterung über das Wiko Rainbow (Dual Sim) wurde schnell von zwei Schwach-

Sagen Sie uns
IHRE MEINUNG!

LESERBRIEFE:
bitte an redaktion@ct.de.

IN DEN SOZIALEN MEDIEN:
Sie finden uns bei Facebook und Google+ als ctmagazin.

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften gekürzt zu veröffentlichen. Antworten sind kursiv gesetzt.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

punkten getrübt. Der automatische Weißabgleich der Kamera führt bei Kunstlicht in Verbindung mit Blitz zum Abdriften der Lichter ins Blau-violette. So werden Kerzen und Kaminfeuer blau-violett, Gesichter auf der „Blitzseite“ blau und auf der „Kunstlichtseite“ rötlich dargestellt.

Das Akkumanagement erkennt offenbar die geringe Entladung im Standby (WLAN und Mobilfunk an) nicht und suggeriert auch nach 3 Tagen noch einen Akkustand um die 90 %. In Wirklichkeit ist der Akku aber bereits entladen, das Aktivieren des Displays führt dann schon zu starken Sprüngen der Akkuanzeige, ein Foto zum Abschalten des Handys. Ein Austauschgerät 2 Monate später zeigte dieselben Fehler, sodass ich nicht von einem Einzelfall ausgehe. Kommentare in einschlägigen Foren über sprunghafte Akkuanzeigen bestärken mich in dem Verdacht, es könnte sich um ein generelles Problem handeln.

Manfred Neumann

Im Test konnten wir das von Ihnen beschriebene Akku-Verhalten nicht beobachten. Von Smartphone-Fotos mit Blitz ist aber generell abzuraten, da die kleinen LED-Lampen fast nie ein zufriedenstellendes Ergebnis liefern.

Ausspionieren als Geschäftsmodell

Verrammelt, Android-Apps mit Tricks und Tools unter Kontrolle bringen, c’t 9/15, S. 126

Ihre mühevolle Analyse der vorhandenen Möglichkeiten zum Schutz der Privatsphäre von Android-Benutzern ist an sich sehr löblich. Allerdings wirkt diese Analyse für jemanden wie mich, der dieses Betriebssystem nicht benutzt, letztendlich ziemlich hilflos. Denn alle Maßnahmen, die Sie beschreiben, setzen folgende Dinge voraus:

1. die Bereitschaft, selbst tief in das System einzugreifen, oder Apps zu installieren, die das für einen tun, und
2. Wissen, das der durchschnittliche Smartphone-Benutzer ganz sicher nicht hat.

In meinem Bekanntenkreis fangen die Probleme der Android-User bereits beim Einrichten der E-Mail an, die von Ihnen beschriebenen Maßnahmen gehen über 90 % der Köpfe hinweg.

Letztendlich zeigt Ihr Artikel nur einmal mehr, dass es kein Zufall ist, dass Google diese Funktionen so schwer zugänglich macht: Das Ausspionieren der Benutzerdaten ist ein essenzieller Teil des Geschäftsmodells. Wer also kein Geld für ein iPhone und keinen IT-Profi im Bekanntenkreis hat, bezahlt stattdessen mit seinen persönlichen Daten.

Ist der Schutz der Privatsphäre also nur etwas für Betuchte und IT-Profis? Oder ist Android einfach nur ein schlechtes Betriebssystem, prädestiniert für Bastler, Geizhälse und Leute, die ihre Smartphones ohnehin nur zum Telefonieren benutzen? Oder ist es das Windows der Smartphone-Welt, mit der Macht eines Monopolisten in den Markt gedrückt, finanziert von der Cash-Cow-Applikation (Googles Suchmaschine) mit dem Ziel, sie möglichst lange melken zu können?

Oder lebt Android letztendlich einfach nur von dem Narzissmus der Youngster und der allgemeinen Verdrossenheit gegenüber der eigenen Privatsphäre aller anderen?

Udo Thiel

Noch schlimmer als gedacht

Appgehört, Smartphone-Schnüfflern auf der Spur, c’t 9/15, S. 122

Nach der Artikelserie zur Android-Schnüffelei habe ich mich endlich aufgerafft und mein neues Handy gerootet, um dann das XPosed Framework und XPrivacy pro zu installieren. Was mir XPrivacy jetzt alles offenbart, führt mich ernsthaft zu der Frage, ob das klug war. Ich wusste bisher ja, dass alles ganz schlimm ist, was da über mein Handy alles preisgegeben wird. Aber mit XPrivacy sehe ich nun auch all die feinen Unterkategorien der Rechte und komme zur Erkenntnis: Es ist alles NOCH viel schlimmer als ich dachte. Aus diesem Sumpf aus Schnüffelei wirkungsvoll wirklich auszubrechen scheint mir völlig unmöglich.

Vielleicht sollte ich mich stattdessen einfach dem Schicksal ergeben in dem Wissen, dass praktisch jeder alles über mich ausspähen kann, was über das Handy erfolgt, und mir jegliche weitere Anstrengungen einfach ersparen?

Noch bin ich nicht soweit und versuche, mein Handy so sauber wie möglich zu bekommen …

Übrigens vermisse ich in der Artikelserie noch den Hinweis auf die App „AdAware“, welche das komfortable Setzen des Filters per Host-Datei ermöglicht, anhand des Abos von diversen vorgefertigten Listen oder auch eigener White- und Blacklists.

c’t-Foren-User ksibln

Nur mit Vorwiderstand!

PC komfortabel einschalten, Hotline, c’t 9/15, S. 158

Sie empfehlen den Einsatz eines Kondensators parallel zum „Power“-Taster. Diese Methode habe ich zuletzt um 1985 an meinem Tandon AT angewandt. Seit mindestens zwanzig Jahren ist mir kein PC-BIOS-Setup mehr untergekommen, in dem man nicht als Reaktion auf Einschalten der Stromversorgung „Always On“ wählen könnte.

Jedenfalls muss, wer einen Elko benutzt, auf dessen Polung achten. Und egal ob Elko oder Folien-Kondensator: In jedem Falle sollte man einen Widerstand in der Größenordnung zehn bis vierzig Ohm in Reihe mit dem Kondensator schalten. Denn wenn man den Rechner mit dem Power-Taster ausschaltet, wird über dessen Kontakt der Kondensator entladen. Die ungeschützte Entladung eines solchen Kondensators dürfte der Kontakt ohne Reihenwiderstand nur wenige Male überleben – wenn überhaupt.

Christoph Schmees

DNS-Analyse

Gut bewacht, Intrusion Detection mit OSSEC, c’t 8/15, S. 178

Vielen Dank für Ihren interessanten Artikel „Gut bewacht“. Dazu habe ich noch eine Frage: Wird zwingend ein DNS-Server wie bind benötigt, um DNS-Anfragen zu überwachen? Einzelne Clients, die einen externen DNS-Server eingetragen haben, können damit nicht überwacht werden?

Harry Buntz

Um die DNS-Anfragen zu überwachen, brauchen Sie Zugriff auf die Log-Datei des DNS-Servers. Programme, die einen externen DNS-Server nutzen, lassen sich daher nicht überwachen.

Bloß nicht exFAT!

TV-Hansdampf, Kurztest TechniSat TechniCorder ISIO STC, c’t 8/15, S. 58

Ich bin über jedes Gerät froh, das keine proprietäre und patentierte Software zur Gängelung der Anwender unterstützt. Insbesondere, wenn es sich um Dinge wie ein „einfaches“ Filesystem handelt. Insofern hätte der Satz lauten können: „Zum Glück wird das proprietäre und ab einer bestimmten Partitionsgröße lizenzabgabenpflichtige Dateisystem exFAT nicht unterstützt.“

Frank Niederwipper

exFAT bringt bei digitalen Videos zwei Vorteile: HD-Mitschnitte liegen nicht in 4-GByte-Brocken wie bei FAT32 vor und exFAT ist – anders als zum Beispiel NTFS, EXT3/4 oder HFS+ – unter Windows wie unter Mac OS standardmäßig als Dateisystem für SD-XC-Karten implementiert.

Ergänzungen & Berichtigungen

Längere Garantie

Die Kleinen für Großes, Mini-PC-Barebones mit Broadwell-Prozessor, c’t 9/15, S. 34

In der Tabelle auf Seite 136 ist die Garantie des Gigabyte Brix GB-BXi5H-5200 mit 1 Jahr angegeben. Der Mini-PC ist aber auch mit 3-jähriger Garantie zu bekommen.

Sicherheitsversprechen

IT-Sicherheit bei modernen Autos, c’t 9/15, S. 76

Verspäteter Aprilscherz: Die zitierte Android-App „Changement“ hat es nie gegeben, sie ist eine Erfindung unserer Kollegen von heise Autos. Manche Scherze sind einfach zu dicht an der Wahrheit …

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

© Copyright by Heise Medien

Andreas Stiller

Prozessorgeflüster

Von Shen und Zen

Noch gibt es ihn gar nicht, aber schon werden großen Mengen von ihm für gigantische Supercomputer des Jahres 2018 bestellt: Intels übernächste Xeon-Phi-Generation Knights Hill. Auf Intels Entwicklerforum in Shenzhen gab es nur wenige Neuigkeiten zu neuen Prozessoren – spannender sind wohl diejenigen von AMD zu Zen.

Allüberall wird das 50. Jubiläumsjahr des Moore'schen Gesetzes gefeiert – bei uns natürlich auch (siehe S. 72). In einer Telefonkonferenz vorab gab sich Intels Herstellungsleiter Mark Bohr über dessen Zukunft sehr optimistisch: Der nächste Prozess mit 10-nm-Strukturen läge gut im Zeitplan. Aber nun klang aus anderen Quellen, dass es wohl doch erhebliche Verzögerungen geben könnte. Die Auguren schließen das aus verschobenen Einkäufen von Tools für die 10-nm-Produktion vom März auf Dezember 2015.

Unter anderem soll als einer der ersten Chips im 10-nm-Prozess der übernächste Xeon-Phi-Prozessor namens Knights Hill gefertigt werden. Er wurde jetzt bereits erkoren, 2018 den Supercomputer Aurora anzutreiben, für den Intel und Cray einen Großauftrag vom Department of Energy in Gesamthöhe von 200 Millionen US-Dollar gewonnen haben. Mindestens 180 PFlops, möglicherweise auch noch weit mehr bis hin zu 450 PFlops soll er leisten, und das bei vergleichsweise bescheidenen 13 MWatt Energieaufnahme. Okay, das ist fast das Dreifache dessen, was der jetzige BlueGene-Supercomputer Mira am geplanten Standort Argonne Labs verbraucht, aber eben bei mindestens 18-facher Leistung.

Mit Plan B

Die Performance von 180 PFlops ist allerdings recht konservativ abgeschätzt, sodass sie ein leicht beschleunigter Xeon Phi Knights Landing, noch gefertigt im 14-nm-Prozess, notfalls auch liefern könnte, selbst innerhalb obigen Energierahmens. Bei den vorgesehenen über 50 000 Knoten für Aurora würde schon die für dieses Jahr geplante Version mit ihren über 3 „doppeltgenauen" TFlops auf mehr als 150 PFlops theoretische Spitzenleistung kommen. Und Knights Hill, das hatte Intel auf der letzten Supercomputer-Konferenz angedeutet, soll etwa dreimal so schnell wie jener sein … da kommt man dann, oh Wunder, genau auf … 450 PFlops. Im Vertrag mit dem Department of Energy gibts also offenbar eine Plan-B-Strategie, falls es mit 10 nm doch nicht klappen sollte. Vermutlich ist Knights Hill demnach als direkter Nachfolger für den mit über 3500 Pads versehenen zweigeteilten Sockel des Knights Landing vorgesehen, der mit seinen 6 DDR4-Speicherkanälen auch kompatibel zum Skylake-EP ist. Das wäre eine gute Nachricht für die HPC-Szene, dann kann man einfach durch einen Prozessortausch die Performance verdreifachen oder auf eine andere Architektur wechseln. Bleibt abzuwarten, welche Flexibilität Cray mit dem Shasta-System anbieten wird.

Auf dem IDF in Shenzhen hat Intel jetzt auch endlich die Kernzahl von „bis zu 72" bestätigt, die wir ja schon vor eineinhalb Jahren sehr zum Missfallen von Intels HPC-Chef Raj Hazra ausposaunt hatten. Auf Intels nun veröffentlichter Folie steht auch „Full Intel Xeon processor ISA compatible" – aber das „Full" hatten wir an dieser Stelle auch schon relativiert. Dumm nur, dass Intel in China jetzt zwar die nächsten Prozessorgenerationen vorstellen kann, aber keine aktuellen mehr an vier große Supercomputer-Center liefern darf, genauso wenig wie Nvidia. Weil dort an Kernwaffen geforscht wird, hat die amerikanische Regierung erst einmal den Export gestoppt, er würde den nationalen Sicherheitsinteressen zuwiderlaufen. Da fragt man sich, wie das in Zukunft mit OpenPower in China wohl aussehen wird.

In Shenzhen berichtete Intel jedenfalls von der guten Zusammenarbeit mit der chinesischen Akademie für wissenschaftliches Supercomputing – man hat jetzt gemeinsam ein Parallel Computing Center in China gegründet. Auch die Kooperationen mit chinesischen Firmen laufe gut, etwa mit Rockchip aus Fuzhou beim SoFIA-Atom x3-C323XRK (das ist die 3G-Version ohne LTE). Diese x3-Atome werden ja, bestückt mit den alten Silvermont-Kernen, nicht bei Intel, sondern bei TSMC in Taiwan im preiswerten, aber recht groben 28-nm-Prozess hergestellt. Die Atom-x5/x7-Prozessoren (Cherry Trail) mit vier 14-nm-Airmont-Kernen hatte Intel wie SoFIA auch schon zum Mobile World Congress Anfang März angekündigt, aber auf dem Markt sind sie noch nicht zu sehen. Mit konkreten Performancewerten hält sich Intel weiterhin zurück, lediglich zur Grafik heißt es, dass der OpenGL-Benchmark GFXBench 2.7 doppelt so schnell laufe und der DirectX-Benchmark 3DMark IceStorm um 50 Prozent schneller sei. Immerhin erklärte Intel, dass künftige Atom-x7-8700-Versionen 4K mit vollen 60 Hertz unterstützen.

Ansonsten erfuhr man, wie sich der Atom x3 mit 2 W SDP im Vergleich zum alten Baytrail-T (Atom Z3735G und Z3795, ebenfalls 2 W SDP) zum Core M (3,5 bis 6 W TDP) und zum Core i7-5600U (15 W TDP) in verschiedenen Benchmarks, insbesondere auch in der Single-Thread Performance so schlägt, Letzteres gemessen mit dem unverwüstlichen SPECint-CPU2000-Benchmark. Man beachte aber die beiden verschiedenen Energieszenarien (SDP und TDP).

Gerüchte

Mit Intels Einstieg in die FPGA-Szene wirds derweil wohl nichts, jedenfalls nicht so bald. Seit einigen Wochen kursieren Gerüchte, Intel wolle Altera übernehmen, eine der wenigen Firmen, die bei Intel fertigen dürfen. Wie es aber heißt, habe man sich über den Kaufpreis nicht einigen können. Schade, auf die Art wäre Intel sogar Mitglied der OpenPower Foundation geworden.

Ein anderes Übernahmegerücht grüßt wie das morgendliche Murmeltier: Samsung wolle die trudelnde Firma AMD einkaufen. Aber AMD will es, wie bislang immer, alleine schaffen, aus dem Schlamassel zu kommen. Vor allem die nächste x86-Prozessorgeneration Zen soll es richten, die, wie Chief Financial Officer Kumar jetzt noch mal betonte, 2016 kommen und auch bei den Servern wieder angreifen soll.

Fudzilla.com hat jetzt ein paar neue Details für die High-End-Zens ausgegraben, die bis zu 16 Kerne mit Hyper-Threading bieten sollen, dazu 512 KByte L2-Cache pro Kern, einen gemeinsamen L3-Cache von 32 MByte und als GPU den Greenland-Stream-Prozessor mit 16 GByte High-Bandwidth-Speicher (HBM), vier DDR4-3200-Kanäle mit ECC, 64 PCIe-3.0-Lanes, die zum Teil zu SATA und SATA Express umgewidmet werden können. Das sieht ja so schlecht nicht aus und mehr Konkurrenz bei den Servern wünschen sich – bis auf eine kalifornische Firma – so gut wie alle. (as@ct.de)

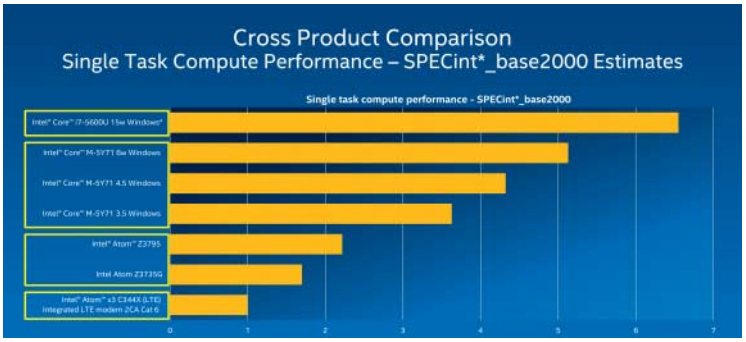


Bild: Intel

Single Thread Performance der Smartphone- und Tablet-Chips ist gefragt, als Benchmark dient der gute alte SPECint_base2000.

© Copyright by Heise Medien

Sparsame Mini-ITX-Boards mit Braswell-Prozessoren

Die drei kompakten Mainboards MSI N3050I ECO, N3150I ECO und N3700I ECO sollen mit rund 6 Watt Leistungsaufnahme auskommen und 4K-Auflösung ausgeben. Bei den aufgelöteten Systems-on-Chip aus Intels Braswell-Baureihe handelt es sich um die 14-Nanometer-Versionen der sogenannten Atom-Celerons und -Pentiums mit je zwei beziehungsweise vier CPU-Kernen. Dank des geringen Energiebedarfs kommen sie ohne Lüfter aus – sofern es im PC-Gehäuse nicht zu warm wird. Komplettsysteme mit effizientem ATX-Netzteil, einer SSD und Eingabegeräten dürften mit diesen Mini-ITX-Boards im Leerlauf weniger als 10 Watt schlucken.

Die Prozessoren Celeron N3050 (N3050I ECO), Celeron N3150 (N3150I ECO) und Pentium N3700 (N3700I ECO) sollen laut MSI etwa doppelt so viel Grafikleistung liefern wie ihre Vorgänger, beispielsweise ein Celeron J1900 (Bay Trail-D). Die 3D-Performance der bisherigen Generation ist tatsächlich kümmerlich – doch selbst das Doppelte reicht nur für anspruchslose Spielchen. Die wichtigere Grafikneuerung der Braswell-Chips ist der verbesserte HD-Video-Beschleuniger, dank der die lahmen CPUs dennoch 4K-Material im VP8- und H.264-Format flüssig mit 60 Hz abspielen können. Allerdings unterstützt die integrierte GPU nur HDMI 1.4b, was 4K-Auflösungen auf eine Bildwiederholrate von 30 Hz beschränkt.

Intel spendiert den Braswell-SoCs zwei SATA-6G- und zwei USB-3.0-Ports. Für kleine Mini-Server und Eigenbau-NAS eignen sie sich deshalb nur eingeschränkt. Auf die Mini-ITX-Boards passen maximal 8 GByte DDR3-Speicher. Leider will MSI die Boards erst ab Mitte Mai ausliefern; Preise nennt das Unternehmen noch nicht. (chh@ct.de)

Die für Billig-PCs gedachten Braswell-Prozessoren erfüllen nur geringe Ansprüche an die Prozessorleistung, können aber 4K-Videos im VP8- und H.264-Format abspielen.

All-in-One-PC für Spieler

Auf den All-in-One-PCs Gaming 24GE 2QE und AG270 2QC von MSI lassen sich auch grafisch anspruchsvolle 3D-Spiele zocken, weil sie leistungsfähige Mobil-Grafikkarten vom Typ GeForce GTX 960M beziehungsweise GeForce GTX 970M enthalten. Im AG270 2QC stehen der GPU 6 GByte Videospeicher zur Seite; die Auflösung des matten 27-Zoll-Displays beträgt 2560 × 1440 Pixel. Darüber hinaus stecken Zweiwege-Lautsprecher von Yamaha, eine Killer-NIC-Netzwerkkarte, schnelles 802.11ac-WLAN und ein Kartenleser im Rechner. Inklusive 16 GByte Arbeitsspeicher, einer 256-GByte-SSD und der Quad-Core-CPU Core i7-4870HQ (2,5 GHz, Turbo: 3,7 GHz) kostet der AG270 2QC 2600 Euro.

Der All-in-One-PC Gaming 24GE 2QE mit kleinerem 23,6"-Zoll-Display ist 900 Euro günstiger. Zur Ausstattung gehören hier eine GeForce GTX 960M mit 2 GByte GDDR5-RAM, ein Core i7-4720HQ (2,6, Turbo: 3,6 GHz) und 8 GByte Arbeitsspeicher. Bei beiden Rechnern ist die Nahimic-Software enthalten, welche die Audio-Qualität bei Multiplayer-Spielen verbessern soll, indem sie Rauschen und Hintergrundgeräusche aus dem Mikrofonsignal filtert. (chh@ct.de)

Der große All-in-One-PC MSI AG270 2QC taugt für Spiele, kostet allerdings ein kleines Vermögen.

Gaming-Grafikkarte für Silent-PCs

Die Grafikkarte GeForce GTX 960 OC 2 GB von der Firma KFA2 ist nur 19 cm lang und passt daher auch in kompakte ITX-Systeme. Allerdings belegt sie durch ihr umfangreiches Kühlsystem zwei Steckplätze.

Im Leerlauf drehen die Lüfter überhaupt nicht. Die Karte ist dadurch unhörbar und eignet sich somit gut für Gaming-PCs, an denen auch mal konzentriert gearbeitet wird. Wie laut die Grafikkarte unter Last ist, müssen Tests zeigen; KFA2 spricht von einem „angenehm leisen Geräuschpegel“. Die GPU GM206 läuft sogar einen Tick schneller, als es Nvidias Spezifikation vorsieht. Wahrnehmbar sind die 4 Prozent Plus beim Spielen aber nicht.

2 GByte Videospeicher genügen den meisten aktuellen Spielen in Full HD. Manche Titel wie Assassin’s Creed Unity oder Mordors Schatten gieren bei maximaler Grafikqualität nach 3 GByte und mehr – hier muss man dann die Texturdetailstufe reduzieren.

Die Grafikkarte stellt fünf Display-Ausgänge bereit, davon eignen sich vier für die Ausgabe von 4K mit 60 Hz. Für ältere Displays ist auch ein DVI-Port an Bord. Die Grafikkarte ist ab 200 Euro erhältlich. (mfi@ct.de)

Die GeForce GTX 960 von KFA2 ist kompakt, übertaktet und im Leerlauf lautlos.

Hardware-Notizen

Das **externe USB-3.0-Gehäuse** Thermaltake Level 10 Miniature nimmt ein 2,5"- oder 3,5"-Laufwerk auf und wurde in Zusammenarbeit mit BMW DesignWorks-USA entwickelt. Als Gimmick lässt sich das Gehäuse auch als Sparbüchse verwenden. Es kostet 60 Euro.

Kompakt und leistungsstark ist das **Mini-ITX-Mainboard** ASRock X99E-ITX/ac für LGA2011-v3-Prozessoren. Auf dem Board geht es so eng zu, dass der Hersteller die üblichen Retentionen-Rahmen für den CPU-Kühler durch eine schmalere Variante ersetzt hat. Einen passenden Kühler liefert Asrock beim 400 Euro teuren Mainboard mit.

© Copyright by Heise Medien

Robuste Speicherkarten

Klein, langsam, zäh: Auf diesen Nenner könnte man die Speicherkarten aus der Industrial-Baureihe von Transcend bringen. So fallen die SDHC- und MicroSDHC-Karten weder durch ihre Kapazität von bis zu 32 GByte noch der Geschwindigkeit (maximal 20 MByte/s) auf, sondern dadurch, dass sie Temperaturen von -40 bis +85 °C aushalten. Zudem schützen sie die Daten per ECC-Fehlerkorrektur. Auch Wasser, elektrostatische Entladungen, Strahlung und Vibrationen sollen den Speicherkarten nichts anhaben können.

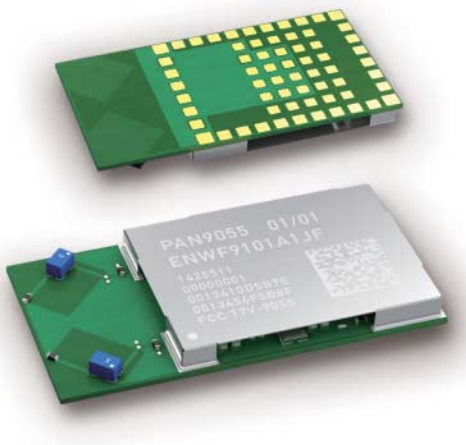
So viel Schutz hat seinen Preis: Die robuste MicroSD-Version der Klasse 10 mit 32 GByte Kapazität kostet rund 30 US-Dollar. Dafür bekommt man zwei Consumer-Karten mit derselben Kapazität. (bbe@ct.de)

Weder Kälte, Hitze, Wasser noch Strahlung gefährden die Daten auf den Industrie-Speicherkarten von Transcend.

WLAN und Bluetooth zum Auflöten

Wer eine eigene Schaltung per WLAN oder Bluetooth vernetzen will, kann sich entweder selbst mit HF-Technik herumschlagen oder die Funktechnik als Modul zukaufen. Das PAN9055 von Panasonic bringt alles mit, was man zum Funken per WLAN (802.11n) und Bluetooth 4.0 braucht – von zwei Keramik-Antennen über den Controller bis hin zum Software-Stack.

Das Modul misst nur 2,6 cm × 1,4 cm und wird wie ein gewöhnliches SMD-Bauteil eingelötet. Mit der übrigen Schaltung kommuniziert es wahlweise per USB 2.0 oder SDIO 3.0. Treiber bietet Panasonic für diverse Linux-Kernel an. Den Vertrieb übernimmt der deutsche Distributor Hy-Line. (bbe@ct.de)



Das Funkmodul PAN9055 verbindet selbst gebaute Schaltungen per WLAN und Bluetooth.

Mini-Computer mit ARM-Chip

Rund um den Vybrid Controller von Freescale baut F&S Elektronik den winzigen PCOMnetA5 und nennt ihn Single-Board-Computer – auch wenn er streng genommen aus zwei Platinen besteht: Das 8 cm × 5 cm große Basisboard führt zwei 100-MBit/s-LAN-Ports, einen Micro-SD-Kartenleser, USB, CAN-Bus, RS-232, I^2C, SPI und digitale Ein-/Ausgänge heraus. Huckepack darauf sitzt das Prozessormodul PicoCOMA5 mit dem Vybrid-Chip, 128 MByte Flash- sowie 256 MByte Arbeitsspeicher. Als Betriebssysteme unterstützt F&S Elektronik sowohl Buildroot-Linux als auch Windows Embedded Compact 2013. Als (Touch-) Display kommt die Unified Serie von EDT infrage.

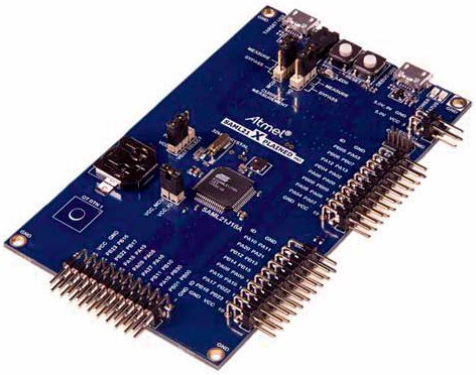
Die beiden ARM-Kerne Cortex-A5 und -M4 unterstützen asymmetrisches Multiprocessing. Der schnellere der beiden taktet mit 500 MHz. Damit liegt selbst ihre kombinierte Rechenleistung weit unter dem, was der aktuelle Raspberry Pi schafft. Ganz anders der Preis: Das PCOMnetA5 kostet mit knapp 240 Euro rund sechsmal so viel wie die beliebte Bastelplatine. (bbe@ct.de)

Auf dem PCOMnetA5 teilen sich zwei ungleiche ARM-Kerne die Arbeit: Der Generalist Cortex-A5 und der auf Steuerungsaufgaben spezialisierte Cortex-M4.

Stromspar-Mikrocontroller

Atmel rühmt sich damit, den schnellsten Stromspar-Mikrocontroller im Programm zu haben. Demnach knackte der bereits im vergangenen Herbst vorgestellte SAM L21 nun im ULPBench Power Benchmark mit 185 Punkten den bisherigen Rekord. Den hielt zuvor der MSP432 mit 167 Punkten, gefolgt vom SimpleLink C26xx mit 144 Punkten. Beide stammen von Texas Instruments, aber nur Letzterer ist direkt vergleichbar. Der MSP432 enthält einen anderen ARM-Kern (Cortex-M4F) und spielt in einer anderen Performance-Liga: Er rechnet pro Taktzyklus 1,4-mal so viel wie der SAM L21 und der C26xx mit ihren Cortex M0+-Kernen. Der ULPBench berücksichtigt jedoch sowohl Rechenleistung als auch Leistungsaufnahme.

Bemerkenswert an dieser mit ARMs Cortex-M0+-Kernen bestückten Mikrocontroller-Klasse ist nicht ihre absolute Rechenleistung, sondern die Sparsamkeit. Die Datenblattangaben sind aber interpretationsbedürftig. So nennt Atmel für dem SAM L21 einen Wert von 35 µA/MHz in vollem Betrieb. Bei einer Taktfrequenz von bis zu 48 MHz und einer Betriebsspannung von 3,3 Volt ergibt das rund 5,5 Milliwatt. Zum Vergleich: Ein Lithium-Ionen-Akku in Mignon-Bauform speichert genug Energie, um einen SAM L21 fast einen Monat mit Volldampf rechnen zu lassen. Typischerweise schlafen Mikrocontroller jedoch die meiste Zeit. Dann verbraucht der SAM L21 nur 1 µA. Dafür reicht die Ladung einer Batterie Jahrzehnte – sofern man den Verbrauch der übrigen Schaltung außen vor lässt. (bbe@ct.de)



Mit dem Mikrocontroller SAM L21 macht Atmel jetzt Texas Instruments den Stromspar-Thron streitig.

Embedded-Notizen

Die Echtzeiterweiterung für Windows Kithara unterstützt nun die freie **Bildverarbeitungsbibliothek** OpenCV. Damit kann eine Maschinensteuerung direkt auf Bilder von Industriekameras zugreifen – etwa zur optischen Qualitätskontrolle von Werkstücken.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

GTA V: Open-World-Meisterwerk für den PC

GTA V, eines der besten Open-World-Spiele der letzten Jahre, ist am 14. April endlich für den PC erschienen – knapp anderthalb Jahre nach der Konsolenversion. Die PC-Fassung sieht allerdings viel besser aus und läuft auch in 120 Hz oder 4K.

Der Entwickler Rockstar Studios nennt GTA V für den PC die grafisch ausgereifteste Version des Spiels. Vor allem die Sichtweite wurde im Vergleich zur PS4-Version erhöht, bei der man bereits doppelt so weit schauen konnte wie auf der PS3. Dazu lassen sich zahlreiche Grafikoptionen anpassen, etwa die Qualität von Shader-Effekten, Texturen, Wasser, Reflexionen, Gras und Partikeln. Tessellation verfeinert die geometrische Darstellung. Auf besonders leistungsfähigen Systemen lässt sich die Anzahl der Fahrzeuge und Fußgänger hochdrehen. Überdies unterstützt GTA V auch Mehrschirmsysteme mit bis zu drei Displays – auch in stereoskopischer 3D-Darstellung von Nvidia.

Im Mehrspielermodus GTA Online können bis zu 30 Spieler gegeneinander kämpfen oder gemeinsam krumme Dinger planen. Die bisher veröffentlichten DLCs sind auch für den PC verfügbar. Sie erweitern das Spiel etwa um Raubüberfälle, Fahrzeuge, Waffen und Kleidungsstücke.

Mit dem Rockstar Editor – eine Art Videoschnitt-Tool – lassen sich Spielsituationen aufzeichnen, bearbeiten und auf YouTube sowie im Rockstar Social Club teilen. Der Regisseur-Modus erlaubt es Spielern, eigene Szenen mit beliebigen Charakteren zu erstellen und mit Musik zu unterlegen. Ins integrierte Spielradio lassen sich auch eigene Audiodateien importieren.

Für einen reibungslosen Spielablauf empfiehlt Rockstar Prozessoren ab Intel Core i5-3470 oder AMD X8 FX-8350, dazu 8 GByte Arbeitsspeicher und eine GeForce GTX 660 oder Radeon HD 7870 mit je 2 GByte Videospeicher. Um 60 fps bei 4K zu erreichen, sollte man zwei High-End-Grafikkarten via CrossFire oder SLI zusammenschalten. Als absolutes Minimum gibt der Entwickler einen Quad-Core-Prozessor, 4 GByte RAM und eine DirectX-10-Grafikkarte mit 1 GByte VRAM an. Auf der Festplatte belegt das Spiel 65 GByte. (mfi@ct.de)

Bild: Rockstar

Die PC-Version von GTA V wurde grafisch aufgepeppt und mit einem Video-Editor versehen.

Spiele-Notizen

Das umfangreiche Update Alpha 11 „Annihilation Release“ für das Zombie-Survival-Spiel **7 Days to Die** verbessert Grafik und Performance, erweitert das Crafting von Waffen und Werkzeugen, bringt neue Gebäude für die Spielwelt „Navesgane“ sowie zufallsgenerierte Karten. Dazu gehören Geschäfte, ein Krankenhaus und eine indianische Begräbnisstätte. In Zufallskarten sollen neuerdings unterirdische Höhlensysteme zum Erforschen einladen.

Square Enix hat einen neuen Teil der Action-Rollenspiel-Serie Deus Ex mit neuer 3D-Engine angekündigt. **Deus Ex: Mankind Divided** erscheint für den PC, Playstation 4 und Xbox One. Ein Veröffentlichungsdatum wurde noch nicht bekannt gegeben.

Der Game-Streaming-Dienst Onlive wird am 30. April abgeschaltet. Spieler- und Kreditkartendaten werden gelöscht. Sony hatte kürzlich wichtige Teile von Onlive gekauft.

Erweiterung für Age of Empires 2

16 Jahre nach dem erstmaligen Erscheinen soll das Echtzeitstrategiespiel Age of Empires 2 eine neue Erweiterung erhalten. Die kündigte der Produzent Ryan Chaply in einem Blog-Beitrag an. Sie soll noch 2015 erscheinen und wird wahrscheinlich nur mit der Steam-Version des Spiels funktionieren, die speziell an HD-Bildschirme angepasst wurde. Die Erweiterung soll neue Zivilisationen und Einheiten, Kampagnen und Spielmodi enthalten. Bis zur Veröffentlichung wollen die Entwickler die neuen Zivilisationen und Features Stück für Stück vorstellen. (mfi@ct.de)

Age of Empires 2 soll noch 2015 eine neue Erweiterung mit frischen Zivilisationen, Einheiten und Spielmodi erhalten.

Tomb Raider für Android

Vom PC-Spieleklassiker Tomb Raider ist eine Fassung für Smartphones und Tablets mit Android-Betriebssystem erschienen. Die kantige Grafik entspricht weitgehend dem Original von 1996 und zeigt grobe Texturen und kreisförmige Schatten. Das Abenteuer selbst hat aber nichts von seinem Charme verloren. Lara Croft muss sich mit zahlreichen Widersachern auseinandersetzen, Rätsel lösen und schwierige Hüpfpassagen meistern. Doch genau da liegt das Problem: Schon mit der präzisen Maus-Tastatur-Steuerung der PC-Version war das Spiel ziemlich schwer; mit den auf dem Smartphone-Display eingeblendeten Schaltflächen wird es stellenweise frustrierend. Gerade für präzise Sprünge ist es besser, Android-Gamepads zu nutzen.

Das 320 MByte große Spiel kostet 99 Cent im Google Play Store und erfordert mindestens Android 4.0. Auf iPhone und iPad turnt Lara schon länger herum, dort gibt es sogar schon Tomb Raider 2 zu spielen. (mfi@ct.de)

Der Spieleklassiker Tomb Raider läuft nun auch auf Android-Smartphones.

© Copyright by Heise Medien

Slideshows und Layouts auf dem iPad basteln

Adobe hat zwei iPad-Apps für Kreative veröffentlicht: Mit Slate kombiniert man Text und Bilder zu interaktiven Online-Präsentationen, mit Comp CC entwirft man Layouts für Mobile, Web und Print. Comp kann man einen Monat lang kostenlos testen, anschließend benötigt man ein kostenpflichtiges Abo von Adobes „Creative Cloud“. Für Slate genügt eine kostenlose Adobe-ID.

Slate importiert Bilder vom iPad, aus der Dropbox, den Creative-Cloud-Bibliotheken oder dem Web. Anschließend fügt man Texte hinzu und verbindet die Seiten über Animationen miteinander – zum Beispiel, um Urlaubserlebnisse oder Rezepte schick aufzubereiten. Die Ergebnisse werden in der Adobe-Cloud gespeichert und können über einen Web-Link weitergegeben werden. Das Ergebnis verhält sich responsiv, ist also auf verschiedenen Gerätetypen gut lesbar.

In Comp entstehen Entwürfe nach Auswahl von Seitenverhältnis und Auflösung. Die App liefert Vorlagen für verschiedene iPhones und iPads, drei Internet-Formate sowie die Papierformate Letter und A4. Wer sich mit der Einheit „Punkt“ auskennt, kann auch ein eigenes Format definieren.

Comp verbindet sich mit der Creative Cloud und greift auf dort abgelegte Design-Elemente zu. Die mobil erstellten Layout-Entwürfe kann man via Cloud an Photoshop CC, Illustrator CC und InDesign CC weiterreichen – inklusive Ebenen und Masken. (akr@ct.de)

Die Adobe-App Slate kombiniert Texte und Fotos zu interaktiven Online-Präsentationen.

Dokumenten-Scanner für iPhone und Android

Die kostenlose App Office Lens von Microsoft scannt Print-Dokumente, Whiteboard-Zeichnungen und Ähnliches mit der Smartphone-Kamera ein. Sie optimiert den Kontrast und versucht, die Ränder korrekt zuzuschneiden und schiefe Aufnahmen zu begradigen.

Die digitalisierten Dokumente kann man als JPG per E-Mail verschicken oder, wenn man sich bei Microsoft registriert, auch als PDF, Word-, Power-Point- oder OneNote-Datei exportieren. Dank der OCR-Funktion lassen sich Texte durchsuchen und herauskopieren. Allerdings lädt die App alle PDFs und Office-Dateien automatisch in Microsofts Cloud hoch. Außerdem ist es nicht möglich, mehrseitige Dokumente zu erstellen oder Schlagwörter hinzuzufügen.

Die iPhone-Variante setzt iOS 8.0 voraus. Die Android-Version läuft noch im Betatest – wer sie ausprobieren will, muss der Google-Plus-Community von Office Lens beitreten (siehe c’t-Link). (cwo@ct.de)

Office Lens macht aus gedruckten Dokumenten durchsuchbare PDFs und Word-Dateien.

Anzeige

App-Notizen

Das Verschlüsselungswerkzeug **BoxCryptor** unterstützt nun den Fingerabdrucksensor der neueren iPhones und iPads und legt Dokumente optional nun auch in Apples iCloud ab.

Mit der Android-Version von **WhatsApp** kann man jetzt über VoIP telefonieren. Die anderen WhatsApp-Clients, zum Beispiel für iOS, erhalten die Funktion in den nächsten Monaten vermutlich ebenfalls.

c't Alle Apps dieser Seite unter ct.de/yu7v

© Copyright by Heise Medien

Microsoft-Tablet mit Atom-Prozessor

Microsoft stellt seinem Windows-Tablet Surface Pro 3 einen günstigeren Bruder zur Seite: Das Surface 3 ohne „Pro“ hat ein kleineres Display und einen langsameren Prozessor. Darauf läuft aber ebenfalls Windows 8.1, nicht mehr das abgespeckte Windows RT wie auf den bisherigen Einsteiger-Tablets von Microsoft.

Das 10,8-Zoll-Display zeigt 1920 × 1080 Pixel, als CPU dient Intels Atom x7-Z8700 mit 1,6 GHz. Es gibt einen USB-3.0-Anschluss, einen Mini-DisplayPort und einen MicroSDXC-Slot. Die restliche Ausstattung hängt vom Preis ab: Das Einstiegsmodell mit 2 GByte RAM und 64-GByte-SSD kostet 600 Euro. Die Version für 720 Euro hat 4 GByte RAM und eine SSD mit 128 GByte.

Das Gehäuse besteht aus einer angeblich besonders kratzfesten Magnesium-Legierung und ist ohne Tastatur knapp 9 Millimeter dick. Das Gewicht liegt bei 622 Gramm – 180 Gramm weniger als das Surface Pro 3 und 180 Gramm mehr als das iPad. Der Akku schafft laut Microsoft zehn Stunden Videowiedergabe. Im Gegensatz zum Pro-Modell kommt das Surface 3 ohne Lüfter aus.

Die passende Tastatur ist fünf Millimeter dünn und hat echte Tasten mit Hintergrundbeleuchtung. Sie dient gleichzeitig als Displayschutz und wird für 150 Euro in fünf Farben angeboten. Der Stift zum Zeichnen und Schreiben kostet 50 Euro. Das Surface 3 soll ab dem 7. Mai erhältlich sein. (Rainald Menge-Sonnentag/cwo@ct.de)

Das Surface 3 ist mit seinem 10,8-Zoll-Display der kleine Bruder des Surface Pro 3. Tastatur und Stift kosten extra.

E-Reader: Kindle-Konkurrent von Kobo

Der japanisch-kanadische Hersteller Rakuten Kobo hat mit dem Glo HD einen E-Reader im 6-Zoll-Format angekündigt. Das E-Ink-Display zeigt 1448 × 1072 Pixel (300 dpi), genau wie das des Amazon Kindle Voyage.

Anders als Amazon verzichtet Kobo auf einen kapazitiven Touchscreen und setzt stattdessen auf Infrarot-Erkennung. Davon erhofft sich der Hersteller einen höheren Kontrast und weniger Reflexionen, da eine Glasschicht entfällt. Die Ausstattung ist vergleichsweise spartanisch: Es stehen 4 GByte Speicherplatz zur Verfügung. Ein Erweiterungsschacht für Speicherkarten fehlt, Tasten zum Blättern ebenso. Ein nicht näher spezifizierter 1-GHz-Prozessor soll für schnelle Seitenwechsel sorgen.

Mit Abmessungen von 15,7 cm × 11,5 cm × 0,92 cm ist der Kobo-Reader etwas dicker als der Kindle Voyage und mit 180 Gramm genauso schwer. Anders als bei Amazon gibt es keine Version mit Mobilfunkmodem. In Deutschland soll der Reader ab Juni für 130 Euro zu haben sein – das macht ihn 60 Euro günstiger als der Kindle Voyage. (jra@ct.de)

Der Kobo Glo HD hat dieselbe Auflösung wie Amazons Kindle Voyage, kostet aber weniger.

Software-Update für iPhones und iPads

Apple hat eine neue iOS-Version zum Download bereitgestellt. iOS 8.3 befand sich bereits seit Februar im Betatest und enthält diverse Verbesserungen und Bugfixes. Es gibt 300 neue Emojis, deren Hautfarbe sich erstmals konfigurieren lässt. Die Sprachassistentin Siri beherrscht neue Sprachen, darunter Dänisch, Niederländisch, Schwedisch, Portugiesisch, Türkisch und Russisch. Apps sollen schneller starten.

Die iPhone-Fahrzeugintegration CarPlay lässt sich mit kompatiblen Geräten nun auch drahtlos nutzen. Kostenlose Downloads aus dem App Store benötigen auf Wunsch kein Passwort mehr. Hinzu kommen diverse Fehlerbehebungen, unter anderem für die Family-Sharing-Funktion, die Enterprise-Unterstützung und die Barrierefreiheit.

iOS 8.3 dürfte außerdem wie üblich Sicherheitslücken stopfen; Apple hat diese bislang aber noch nicht publiziert. Das Update ist kompatibel mit dem iPhone ab 4s, iPad ab 2 und iPod touch ab 5G. Je nach Modell umfasst der Download bis zu 1,3 GByte.

(Ben Schwan/cwo@ct.de)

Smartphone-Notizen

Das **Ubuntu-Smartphone** BQ Aquaris E4.5 kann man nun unter bq.com bestellen. Zuvor hatte es der Hersteller lediglich zu bestimmten Zeiten an Social-Media-Follower verkauft. Es kostet 170 Euro inklusive Versand.

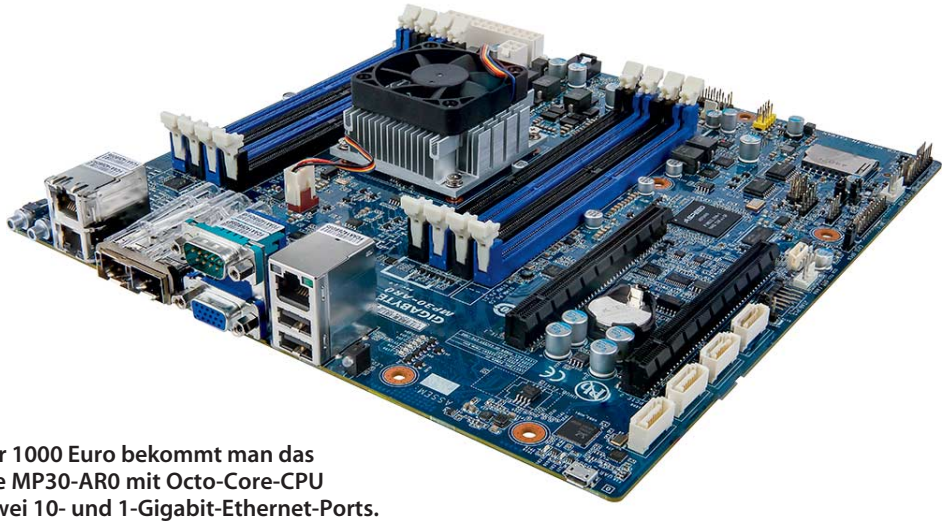
Der chinesische Hersteller OnePlus hat seine eigene **Android-Variante namens OxygenOS** für sein Smartphone One veröffentlicht. Sie läuft allerdings noch nicht ganz reibungslos und ist bisher nur auf Englisch verfügbar.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

ARM-Server von Gigabyte



Für unter 1000 Euro bekommt man das Gigabyte MP30-AR0 mit Octo-Core-CPU und je zwei 10- und 1-Gigabit-Ethernet-Ports.

Der taiwanische Hersteller Gigabyte hat für Server und Storage-Systeme Mainboards und Barebones mit ARM-Prozessoren vorgestellt. Auf dem Mainboard MP30-AR0 sitzt das System-on-Chip (SoC) APM X-Gene mit acht 64-bittigen Cortex-A57-Kernen. Das SoC bindet über vier Kanäle acht DDR3-Speichermodule (Unbuffered ECC) mit jeweils bis zu 16 GByte Kapazität an. Direkt ins SoC integriert sind auch Controller für zwei 10-Gigabit-Ethernet-(10GbE-)Ports mit SFP+-Anschlüssen und zwei 1GbE-Ports.

Vier SATA-6G-Ports stehen für Massenspeicher bereit und zwei PCIe-3.0-x16-Slots mit je 8 Lanes für Erweiterungskarten. Per PCIe angebunden ist auch der Baseboard Management Controller Aspeed AST2400. Er sorgt für Fernwartung und befeuert mit seinem eingebauten Grafikkern den VGA-Anschluss. Der deutsche Distributor Macle will das MP30-AR0 ab Ende Mai für 987 Euro liefern. 1868 Euro kostet der Barebone R120-P30, in dem das MP30-AR0 steckt. Das 1-HE-Einschubgehäuse für Racks ist mit Lüftern, einem 350-Watt-Netzteil (80 Plus Bronze) sowie an der Front mit vier Hotswap-Schächten für 2,5- oder 3,5-Zoll-Festplatten bestückt. Im R120-P30 benötigt der Prozessorkühler des X-Gene keinen Ventilator. Hier bündelt eine Lufthutze den Durchzug mehrerer Lüfter, von denen dann auch einer ausfallen darf.

Im Storage-Barebone D120-S3G sitzt ein speziell geformtes Mainboard mit dem 32-Bit-ARM-SoC Alpine AL5140 der israelischen Firma Annapurna Labs, die kürzlich von Amazon geschluckt wurde. Außer vier Cortex-A15-Kernen (1,7 GHz) enthält das Alpine AL5140 vier Ethernet-Controller für je zwei 10GbE- und 1-GbE-Ports, von denen Erstere als SFP+-Buchsen ausgeführt sind. Auch ein separater Fernwartungsanschluss ist vorhanden.

Vor allem jedoch bietet der 86 Zentimeter tiefe 1-HE-Einschub D120-S3G genügend Platz für sechzehn 3,5-Zoll-Festplatten. Mit 6,3-TByte-Platten ergeben sich daraus 100 TByte brutto und in einem 42-HE-Rack rund 4,2 Petabyte auf 672 Laufwerken. (ciw@ct.de)

Workstation mit Fernzugriff fürs Rack

Ab Mai will Dell die Precision Rack 7910 Workstation mit aktuellen Xeon-Prozessoren und leistungsfähigen Grafikkarten ausliefern. Sie ist für den Betrieb in Rechenzentren gedacht; Fernzugriff erfolgt auf zwei verschiedene Arten: Entweder mit der PC-over-IP-Technik von Teradici über einen Thin Client, wenn nur ein einzelner Mitarbeiter die Workstation nutzen soll. Oder es laufen mehrere virtuelle Desktops unter VMware ESXi oder Citrix XenServer auf Nvidia-Grid-Grafikkarten; dann können mehrere Nutzer jeweils eine virtuelle GPU (vGPU) verwenden.

Bis zu vier Full-HD-Displays lassen sich an Thin Clients von Dell Wyse mit PC-over-IP anschließen. Dafür steckt in der Workstation eine besondere Netzwerkkarte mit einem Teradici-Chip, der die Grafikdaten komprimiert und verschlüsselt. PC-over-IP besitzt Zertifizierungen für zahlreiche Software-Pakete. Für die vGPUs seiner Grid-Karten erarbeitet Nvidia solche Zertifizierungen Zug um Zug.

Eine Workstation fürs Rechenzentrum: Dell Precision Rack 7910

Es gibt zahlreiche Gründe, eine leistungsfähige Workstation lieber ins Rechenzentrum zu stellen als unter den Schreibtisch des jeweiligen Nutzers. Im Server-Rack stört Lüfterlärm niemanden, hier läuft Hardware unter optimalen Bedingungen: klimatisiert, mit zuverlässiger Stromversorgung und physischem Zugriffsschutz. (ciw@ct.de)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Studieninformationstag am Hasso-Plattner-Institut

Das Hasso-Plattner-Institut für Softwaresystemtechnik (HPI) an der Universität Potsdam veranstaltet am 24. April einen Informationstag für Abiturienten, die Interesse an einem Studium der Fachrichtung „IT-Systems-Engineering“ haben. Das ingenieurwissenschaftliche Informatik-Studium befasst sich mit der Konzeption, dem Entwurf und dem Einsatz komplexer IT-Systeme. Dabei werden Kenntnisse über Modelle, Verfahren, Architekturen und Performance solcher Systeme vermittelt.

Die Informationsveranstaltung findet von 13:30 Uhr bis 17 Uhr statt und startet mit einer Führung durch die einzelnen Fachbereiche. Anschließend werden die Inhalte des Bachelor-Studiums vorgestellt, das sechs Semester dauert. Danach berichten Studenten von ihren Erfahrungen. Laut HPI sind derzeit 470 Studierende für „IT-Systems Engineering“ eingeschrieben. Das Anmeldeformular für den Studieninformationstag ist über den c’t-Link erreichbar. (pmz@ct.de)

c't Informationstag: ct.de/y6ex

Bild: HPI

Studenten im Hörsaalgebäude des HPI

Neuer Bachelor-Studiengang

Die private Wirtschaftshochschule „International School of Management“ (ISM) mit Hauptsitz in Dortmund startet zum Wintersemester 20175/16 einen neuen Bachelor-Studiengang mit den Schwerpunkten Online-Marketing und E-Commerce. Das Studium ist auf sechs Semester angelegt und qualifiziert für spätere Tätigkeiten etwa als Social-Media-Manager, Online-Marketing-Manager oder E-Commerce-Manager.

Neben betriebswirtschaftlichem Fachwissen bekommen Studierende in den ersten Semestern unter anderem Kenntnisse der Wirtschaftsmathematik und Statistik sowie technische Grundlagen vermittelt. Dazu gehören beispielsweise Datenbankstrukturen, Webdesign, Usability und Content Management Systeme (CMS). Ein weiterer Schwerpunkt ist „Sicherheit und Recht im Internet“. Später stehen Techniken des Online-Marketing, Retailing sowie Management-Aufgaben im Mittelpunkt.

Ein Semester ist für einen Aufenthalt an einer Partnerhochschule im Ausland vorgesehen. Das Studium kann an allen fünf ISM-Standorten (Dortmund, Köln, Frankfurt/Main, Hamburg,/ München) aufgenommen werden. Die Kosten belaufen sich je nach Standort auf 4400 bis 4900 Euro pro Semester. Hinzu kommen Immatrikulationsgebühren (einmalig zehn Prozent eines Semesterbeitrags) sowie 300 Euro Thesisgebühr.

Das komplette Profil des Studiengangs „Online-Marketing & E-Commerce“ kann über den nachfolgenden c’t-Link abgerufen werden. (pmz@ct.de)

c't ISM-Studiengang: ct.de/y6ex

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

24"-Monitor mit Miracast-Unterstützung

Die Proportionen des i2473Pwy von AOC wirken auf den ersten Blick unpassend – das schlanke 24"-Display ruht auf einem vergleichsweise klobigen Standfuß. Grund dafür ist kein Ausrutscher in AOCs Design-Abteilung, sondern die dort untergebrachte Technik: Im Fuß steckt ein 7-Watt-Audiosystem von Onkyo, dessen Lautsprecher für einen kraftvollen Sound sorgen sollen.

Die HDMI- und Sub-D-Eingänge finden sich ebenso am Standfuß wie die Touch-Buttons für die Monitorsteuerung. Für ein Netzteil hat der Platz offenbar nicht gereicht, denn AOC legt dem 24-Zöller ein externes Exemplar bei. Schließt man MHL-fähige Smartphones oder Tablets über ein Micro-USB-auf-HDMI-Kabel an, landet ihr Bildinhalt auf dem 24-Zöller. Der i2473Pwy beherrscht diese Übertragung auch drahtlos: Dank Miracast-Unterstützung können kompatible Mobilgeräte eine Wi-Fi-Direct-Verbindung zum Monitor aufbauen und ihre Inhalte kabellos darauf spiegeln.

Das IPS-Panel des i2473Pwy löst mit 1920 × 1080 Bildpunkten auf und dürfte sich durch eine geringe Winkelabhängigkeit auszeichnen. Für die Anzeige von schnellen Bewegungen in Videos und Spielen soll das Display einen Bildwechsel in flotten 5 ms erledigen; das lässt auf eine aktive Beschleunigung per Overdrive-Funktion schließen. Der i2473Pwy ist ab sofort für rund 240 Euro erhältlich, was gemessen an dessen Ausstattung nicht teuer ist. (spo@ct.de)

Der AOC i2473Pwy nimmt über Miracast Bild- und Tonsignale drahtlos von Smartphones und Tablets entgegen.

Mikroskop mit WLAN und Akku

Das digitale Aufsicht-Mikroskop „reflecta DigiMicroscope WiFi“ eignet sich mit seinem Lithium-Ionen-Akku für rund 100 Minuten mobilen Einsatz. Fotos im JPEG-Format und AVI-Videoclips überträgt es per WLAN auf Mobilgeräte. Die passende App gibt es für Android und iOS. Wahlweise lässt sich das Mikroskop auch über ein USB-Kabel, das zugleich den Akku lädt, an den PC anschließen.

Der Vergrößerungsfaktor soll zwischen 10- und 200-fach liegen, der Viertel-Zoll-CMOS-Bildsensor liefert maximal 1280 × 720 Bildpunkte. Sechs regelbare LEDs beleuchten bei Bedarf das Objekt. Videos nimmt das Digital-Mikroskop in 720p-Auflösung nur mit 15 Bildern pro Sekunde auf; 30 fps erreicht es erst bei VGA-Auflösung. Geliefert wird das DigiMicroscope WiFi mit einem Stativ mit Objekttisch, einem Lineal zum Kalibrieren, dem Ladegerät und der Windows-Software WiFi-Capture; es kostet 230 Euro. (rop@ct.de)

Reflectas DigiMicroscope WiFi sendet Bilder und Videos kabellos an Smartphone, Tablet oder den PC.

Hochauflösender 24-Zoll-Monitor

Häufig schneidet BenQ seine Monitore auf die Bedürfnisse von Gamern zu. Der BL2420PT soll sich dagegen fürs Büro eignen. Sein 24"-Display löst nicht wie sonst üblich mit 1920 × 1080 Pixeln auf, sondern mit 2560 × 1440 Pixeln – das ist selbst bei größeren 27-Zöllern nicht selbstverständlich. Die Nutzer profitieren hier von einer besseren Detaildarstellung in der Bildbearbeitung oder bei CAD-Anwendungen und schärferen Schriften.

Das IPS-Panel im BL2420PT soll den sRGB-Farbraum abdecken und großzügige Einblickwinkel erlauben. Zum ergonomischen Arbeiten lässt sich das Display in der Höhe verstellen, neigen und seitlich und ins Hochformat drehen. Digitale Signale lassen sich über DisplayPort sowie HDMI- und DVI-Eingänge zuführen.

Über die „OSD Controller“ genannte Fernbedienung im Standfuß kann man zwischen verschiedenen Bildpresets wählen. Eine dieser Voreinstellungen soll unter anderem einen Leseeindruck wie auf bedrucktem Papier vermitteln. Im CAD/CAM-Modus passt das Display die Farb- und Kontrast-Einstellungen an, um das Arbeiten an detailreichen Konstruktionen zu erleichtern.

Um die Augen zu schonen, verbaut BenQ einen Helligkeitssensor, der die Schirmhelligkeit automatisch an das Umgebungslicht anpasst. Zusätzlich will BenQ den Anteil an blauem Licht im Backlight verringert haben, wodurch die Augen weniger angestrengt werden sollen. Der hochauflösende 24-Zöller BL2420PT ist ab sofort für 400 Euro erhältlich. (spo@ct.de)

Günstige Full-HD-Projektoren mit Chromecast-Buchse

Anders als Fernseher sind die meisten Projektoren immer noch nicht „smart“: Netzinhalte holen sie nur mit Zusatzhardware auf die Leinwand. Das ist auch bei Acers neuen Allroundbeamern H7550ST und H7550BD nicht anders – aber zumindest hat Acer die Nachrüstung vereinfacht und in beiden Beamern unter der Gehäuseabdeckung eine HDMI-Buchse versteckt, in die man Acers MHL-WLAN-Dongle MWA3 oder auch Googles Chromecast-Stick einsetzen kann.

Die DLP-Beamer projizieren 1920 × 1080 Pixel und sollen einen Lichtstrom von 3000 Lumen erreichen. Laut Acer halten ihre Lampen im helligkeitsreduzierten Eco-Modus 6000 Stunden durch.

Die beiden Geräte unterscheiden sich lediglich in puncto Objektiv und Lieferumfang: Die BD-Variante nutzt eine Standardlinse, im ST-Modell steckt ein Kurzdistanzobjektiv – damit zaubert der Projektor aus nur 1,10 Metern Abstand ein über 1,50 Meter breites Bild. Die 3D-Anzeige über HDMI 1.4a und Nvidia 3DTV Play beherrschen beide Projektoren; nur dem H7550ST legt Acer zwei 3D-Shutterbrillen mit DLP-Link-Technik bei.

Die Beamer haben ein Soundsystem mit 2 × 10 Watt eingebaut, obendrein unterstützen sie Bluetooth-Lautsprecher und -Kopfhörer. Der H7550BD und der H7550ST sind ab sofort für 800 beziehungsweise 850 Euro erhältlich. (jkj@ct.de)

Die Acer Beamer H7550ST und G7550BD unterscheiden sich nur beim Objektiv: Die ST-Variante nutzt eine Kurzdistanzlinse.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Camcorder und Fotokamera in einem

Mit der XC10 hat Canon einen 4K-Camcorder vorgestellt, der auch als vollwertige Fotokamera dienen kann. Das Kameragehäuse ist kaum breiter als das fest integrierte Zoomobjektiv.

Der Zehnfach-Zoom deckt den Brennweitenbereich von 8,9 bis 89 mm respektive 27,3 bis 273 mm kleinbildäquivalente Brennweite ab. Als Sensorgröße nennt Canon 1 Zoll CMOS – ein sogenannter Typ-1-Zoll-Sensor mit einer Fläche von 8,8 mm × 13,2 mm, der deutlich kleiner ist als die üblichen APS-C (14,8 mm × 22,2 mm) oder gar Kleinbildsensoren (24 mm × 36 mm).

Im 4K-Videomodus erreicht die XC10 dank schnellem Cfast-2.0-Standard eine Aufzeichnungsrate von 305 MBit/s – deutlich mehr als gängige DSLRs. Eine 64-GByte-Karte reicht dann allerdings nur für 25 Minuten 4K-Video. Mit einer Auflösung von maximal 12 Megapixeln im Fotomodus liegt die XC10 dagegen am unteren Ende des bei Fotokameras Üblichen. Schon günstige All-in-One-Kameras wie die ebenfalls 4K-fähige Panasonic FZ1000 (circa 700 Euro) lösen mit ihren 1-Zoll-Sensoren 20 Megapixel auf.

Ein eingebauter elektronischer Sucher fehlt, man kann aber einen Sucher an die XC10 stecken: Die voluminöse optische Lupe zeigt dann das Sucherbild auf dem schwenkbaren Kameradisplay an. Der drehbare Kameragriff zur flexiblen Positionierung der Hand ist typisch für Camcorder, für Fotokameras dagegen ungewöhnlich. Preislich sieht Canon die XC10 als Alternative zu APS-C Spiegelreflexkameras und spiegellosen Kameras; die unverbindliche Preisempfehlung liegt bei 2000 Euro. (uk@ct.de)

Anzeige

Der Kameragriff des Canon XC10-Camcorder-Digicam-Kombi ist drehbar, ans Display kann man einen elektronischen Sucher anstecken.

Kinect-Adapter für Windows

Wer seine Kinect an einen Windows-PC anschließen möchte, benötigt einen speziellen Adapter mit eigener Stromversorgung. Diesen Adapter gab es bislang nicht separat, sondern nur im Bundle mit einer Kinect für Windows 2.0 für 200 Euro – was für Anwender, die bereits eine Kinect für die XBox One besitzen, ausgesprochen unattraktiv war. Nun hat Microsoft angekündigt, den Adapter einzeln für etwa 50 Euro zu verkaufen; die Kinect für die XBox One kostet 150 Euro.

Die wichtige Entwicklerlizenz, die bislang mit dem Erwerb einer Kinect für Windows verbunden war, bekommt man künftig ebenfalls mit dem Adapter. Sie erlaubt die Verwendung des Kinect-SDK für die Auswertung der Sensordaten in eigenen Anwendungen (praktische Beispiele in c't 25/14, S. 176). Mit den bisherigen Lizenzbedingungen darf man die Microsoft-Bibliothek auch für kommerzielle Eigenentwicklungen nutzen. (tig@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Augmented Reality im Auto

Eine Augmented-Reality-Brille der BMW-Tochter Mini soll Fahrzeugtüren im Röntgenmodus durchsichtig machen: Der Brillenträger kann mit der AR-Brille einen virtuellen Blick durch Fahrzeugtüren und A-Säulen werfen und so auch das sehen, was Autoinsassen eigentlich verborgen bleibt. Der Mini ist dafür offenbar mit diversen Kameras ausgestattet, deren Bild eingeblendet wird. Zugleich müssen die Augen des Brillenträgers kontinuierlich getracked werden, um festzustellen, wohin der Brillenträger gerade schaut – wie das genau funktioniert, lässt BMW offen.

Die goldschwarze Pilotenbrille blendet ähnlich wie Google Glas interaktive Inhalte ins Sichtfeld des Brillenträgers ein: Bei Mini beispielsweise Navigationspfeile auf dem Asphalt oder Pfeile zu freien Parkplätzen. Außerdem sollen die Brillenträger über Navigationshinweise leichter zum gesuchten Hauseingang beziehungsweise von dort zurück zum eigenen Fahrzeug finden – Mini nennt das erste und letzte Meile.

Die mit dem Smartphone verbundene Brille signalisiert auch eingehende Nachrichten, die aus Sicherheitsgründen aber nicht komplett eingeblendet, sondern im Fahrzeug vorgelesen werden. Das projizierte Bild einer Rückfahrkamera soll beim Einparken helfen, oberhalb des Lenkrads schweben zudem Hinweise zum Tempolimit, zur eigenen Geschwindigkeit und Ähnliches.

Das vernetzte AR-System „Mini Augmented Vision“ wurde laut BMW in Zusammenarbeit mit Firmen von Qualcomm entwickelt. Es handelt sich um einen Prototypen, das Brillendesign stammt von der Firma Designworks. Es soll erstmals auf der Automesse „Auto Shanghai“ gezeigt werden, die vom 22. bis 29. April 2015 in China stattfindet. (uk@ct.de)

Mini Augmented Vision von BMW: Die Brille blendet Fahrinformationen ein und macht Fahrzeugteile durchsichtig.

HDMI-Update für High Dynamic Range

Mit der HDMI Version 2.0a hat das HDMI-Forum ein Update der Multimediaschnittstelle veröffentlicht. Wesentliche Neuerung: 2.0a überträgt nun auch HDR-Videoformate. High Dynamic Range (HDR) sorgt für hohe In-Bild-Kontraste mit feinen Abstufungen in sehr hellen und sehr dunklen Bildbereichen. Displays mit HDMI-2.0a-Eingang brauchen dafür ein farbstarkes Panel, das 10 Bit pro Farbkanal darstellen kann – mit den üblichen 8 Bit würden sie Grau- und Farbverläufe bei dem enormen Kontrastumfang der eingespielten Videos nur stufig wiedergegeben können.

Im Januar auf der CES wurden bereits erste HDR-Inhalte angekündigt: Netflix will einige seiner Erfolgsserien im HDR-Format streamen, sowohl in 4K als auch in Full HD. Die Eigenproduktion „Marco Polo“ ist bereits in HDR fertig, ebenso die dritte Staffel von „House of Cards“. Große TV-Hersteller wie Samsung, LG und Sony haben auf der CES Fernseher angekündigt, die dieses Format wiedergeben können. Mit HDMI 2.0a hat das HDMI-Forum nun dafür gesorgt, dass solche Inhalte nicht nur gestreamt, sondern auch von Videoplayer oder Konsole ans TV-Display übermittelt werden können.

Weil die HDR-fähigen TVs die Leuchtdichte anhand von Metadaten im Datenstrom anpassen müssen, benötigen sie eine spezielle Decoder-Hardware. Diese steckt nicht in älteren Geräten und ist für diese auch nicht nachrüstbar. Soll heißen: Von HDMI 2.0a profitieren nur Besitzer ausgewählter, brandneuer TVs wie Samsungs SUHD-Spitzenmodelle aus der 9500er Serie. (uk@ct.de)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Netzwerklautsprecher wird Sprachassistent fürs Smart Home

Amazons Echo präsentiert sich im schlichten Design, verspricht aber guten Klang. Der drehbare Ring am Kopf dient als Lautstärkeregler. Win Mikrofon-Array lauscht in den Raum.

Amazon hat Käufern des bislang nur in den USA erhältlichen „smarten Lautsprechers" Echo in einer Mail mitgeteilt, dass sie über das Produkt nun Geräte in ihrem Heim per Sprachbefehl steuern können. Die neue Funktion ist zunächst im Zusammenspiel mit den vernetzten LED-Leuchtmitteln der Hue-Reihe aus dem Hause Philips und mit den WLAN-Schaltsteckdosen der WeMO-Serie von Belkin nutzbar.

Schon die Einbindung der Smart-Home-Geräte erfolgt per Spracheingabe. Ausgehend vom offiziellen Aktivierungskennwort „Alexa" soll etwa der Satz „Alexa, discover my appliances" ausreichen, um unterstützte Geräte im selben Netzwerk zu finden. Da sich einzelne Geräte individuell benennen lassen, sind Befehle à la „Schalte die Kaffeemaschine ein" möglich. Lampen kann man per Spracheingabe auf beziehungsweise um einen bestimmten Wert (etwa „50 Prozent") dimmen, für den kompletten Funktionsumfang – wie den Farbwechsel bei den Hue-Lampen – benötigt man aber anscheinend weiterhin eine passende App.

Der im November vergangenen Jahres vorgestellte Netzwerklautsprecher beantwortete bereits zuvor auf Zuruf Fragen, ergänzt die To-do-Liste und so weiter. Ganz überraschend kommt die Erweiterung nicht: Vor einem Monat kündigte der Online-Versandhändler ein Betaprogramm für Echo an, das die Programmierung von Anwendungen ermöglicht. Damit war klar, dass Amazon die Einsatzmöglichkeiten für das Gerät auslotet. Bislang wurde Amazons Echo lediglich als sogenanntes „Invitation Only"-Produkt an eine ausgewählte Käuferschar ausgeliefert, die Ankündigung eines Verkaufsstarts in Europa steht noch aus. (nij@ct.de)

Smartes Türschloss mit fataler Sicherheitslücke

Durch eine Lücke in vernetzten Türschlössern konnten sich deren Besitzer unangemeldet untereinander besuchen.

Wie nun bekannt wurde, entdeckten die Sicherheitsforscher Stephen Hall und Paul Lariviere zu Jahresbeginn eine fatale Sicherheitslücke im „August Smart Lock", einem motorisierten Schloss, das die Tür per Smartphone-App entsperrt und sich über eine WLAN-Bridge namens „August Connect" mit dem Internet verbinden lässt. Die Lücke betraf eine Funktion, über die Besitzer des Schlosses beliebige Personen als Gast anmelden können, die dann eine Art digitalen Nachschlüssel erhalten, der Ihnen Zutritt gewährt.

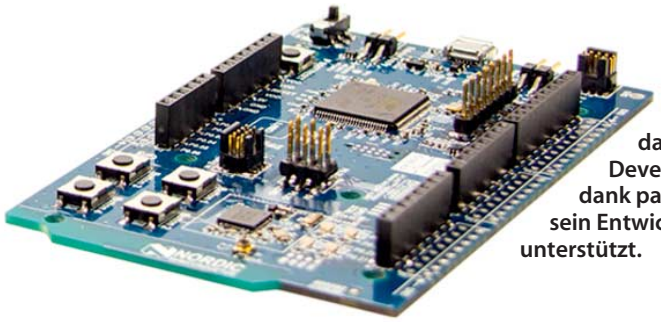
Über die Web-API des smarten Augusts konnte sich jeder, der ebenfalls ein Schloss dieser Art besaß, Zugriff auf alle anderen Schlösser verschaffen. Hierfür musste er lediglich beim Anlegen neuer Gast-Zugänge die Seriennummer seines Schlosses (UUID) gegen eine andere austauschen. Die API überprüfte nicht, ob das Schloss, für das der Gast-Schlüssel angelegt werden sollte, auch tatsächlich demjenigen gehörte, von dem die API-Anfrage ausging.

Die Seriennummer des Schlosses ist kein Geheimnis: Die August-App kann nach Schlössern in der Nähe suchen und speichert ihre Seriennummern dabei in einer Log-Datei. Die Forscher hatten den Hersteller am 30. Januar über das Sicherheitsproblem informiert. Keine 24 Stunden später hatte das Unternehmen die Lücke bereits geschlossen. Das August Smart Lock ist hierzulande aktuell nicht erhältlich. (rei@ct.de)

Entwicklungsumgebung für Bluetooth-Smart-Geräte

Die Bluetooth Special Interest Group (SIG) will unter dem Namen „Bluetooth Developer Studio" eine neue Entwicklungsumgebung für Produkte veröffentlichen, die im stromsparenden Protokoll Bluetooth Smart alias Bluetooth Low Energy (BTLE) funken. Das Tool reduziere signifikant die Entwicklungszeiten für Bluetooth-Smart-Geräte, so Martin Woolley, Technical Program Manager der SIG.

Über die Bedienoberfläche erstellt man beim Developer Studio zunächst ein Profil, das die Fähigkeiten des Gerätes definiert. Dabei kann man auf eine Reihe von Vorlagen für typische Anwendungen zurückgreifen. Schon hier sind Tests möglich, um etwa Fehler beim Versand von Mitteilungen zu erkennen. Im zweiten Schritt legt man fest, welche Plattform (Chips und Module) das Bluetooth-Smart-Gerät benutzen wird und mit welchen Clients es zusammenarbeiten soll – etwa Android-Smartphones. Dabei kommen Plug-ins zum Einsatz, die die Anwender auch selbst entwickeln und an andere SIG-Mitglieder weitergeben können. Denkbar wäre beispielsweise eine zu einer Gerätegruppe passende Android-App samt GUI.



Nordic Semiconductor hat bereits angekündigt, dass das Bluetooth Developer Studio dank passendem Plug-in sein Entwicklungskit nRF51DK unterstützt.

Laut Woolley erzeugt das Developer Studio den meisten Code selbst. So müsste man etwa bei einem Sensor nur noch programmieren, was mit den übermittelten Werten geschehen soll. Bei einem einfachen Gerät käme man so vielleicht auf sechs Zeilen selbstgeschriebenen Code. Die Umgebung richte sich somit an eine breitere Gruppe von Entwicklern, die nicht unbedingt ausgebildete Embedded-Software-Ingenieure sind. Allen Nutzern käme entgegen, dass sich der produzierte Code über ein Hardware-Dongle gleich testen lasse – dank Skript-Unterstützung auch automatisiert. Ein integriertes Repository unterstütze den Austausch von Lösungen.

Als Veröffentlichungsdatum für die Version 1.0 des Bluetooth Developer Studio peilt die SIG nach aktuellem Stand bereits diesen Spätsommer an. Das Programm wird zunächst für Windows verfügbar sein, eine Mac-Version ist aber bereits angedacht. Alle Mitglieder der Bluetooth SIG erhalten es kostenlos – auch die nichtzahlenden „Adapter Member". (nij@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Farb-Workflows und Animation für Adobes Video-Programme

Die Video-Programme seiner Creative Cloud hat Adobe um neue Funktionen erweitert. Dazu gehören ein neuer Farb-Workflow, eine zusätzliche Capture-App für Video-Looks und ein neues Desktop-Programm zur Charakter-Animation.

Mit Lumetri Color für Adobe Premiere Pro sollen sich Farben und Licht ähnlich wie in Lightroom in 32 Bit Farbtiefe pro Kanal anpassen lassen. Die Ergebnisse werden über Direct Link an das Farbkorrektur-Tool SpeedGrade weitergegeben. Mit einer App namens „Candy“ fängt man Farb-Looks ein und legt sie in der persönlichen Creative Cloud Library ab; darauf können neben Photoshop, Illustrator und InDesign nun auch Premiere Pro und After Effects zugreifen. Auch Vektoren aus der Capture App Adobe Shape oder Farben aus der App Color lassen sich in den Videoprogrammen nutzen. Die Funktion Morph Cut glättet rumpelnde Schnitte, beispielsweise in Interviews, indem sie das Gesicht verfolgt und fehlende Frames interpoliert.

Mit dem neuen Face-Tracking lassen sich Effekte steuern, etwa um das Gesicht einer Person per Weichzeichner unkenntlich zu machen. Ein solches simples Tracking beherrschte aber auch schon die Vorversion von After Effects. Nun erfasst die Software zusätzliche Punkte im Gesicht wie Pupillen, Mund, Augenbrauen und Nase. So kann man beispielsweise Pupillen umfärben – oder aber die gesamte Mimik einfangen und weitergeben, etwa an den Character Animator, der die Mimik-Erkennung zur Animation von 2D-Figuren nutzt. Obendrein lassen sich einfache Operationen wie das Heben der Brust bei der Atmung zur Animation nutzen. Hinzu kommen einfache Physik-Effekte für windbewegtes Haar, baumelnde Ohrringe, Flügelschlagen, Feuer und Schneefall. (akr@ct.de)

Die Palette Lumetri Color soll Farbanpassung in Premiere Pro so einfach wie in Lightroom gestalten.

Magix-Profischnittsoftware mit mehr Hardware-Beschleunigung

Für Version 7 von Video Pro X hat Magix an diversen Stellen gefeilt: Es wartet unter anderem mit einer überarbeiteten Bedienoberfläche auf. Die verbesserte Hardware-Beschleunigung unterstützt nun auch das Dekodieren von H.264-Material. Beim Import akzeptiert das Programm jetzt auch Sony XAVC, das XAVC-S-Format wird beim Laden und Herausrechnen von Videomaterial unterstützt.

Bei den 20 neuen Effektblenden kann man Unschärfeeffekte nutzen und in eigene Blenden-Presets einbauen. Blenden, Intro- und Outro-Vorlagen sowie Deko-Elemente aus dem Amateurprogramm Video deluxe lassen sich auch in Pro X7 verwenden. Verbessert hat Magix auch die Objektverfolgung; damit macht man beispielsweise Kfz-Kennzeichen oder Gesichter unkenntlich. Zum Entwackeln wird Mercalli V4 von Prodad als Plug-in mitgeliefert.

Video Pro X7 kostet 400 Euro, bei Cross-Grades gewährt Magix deutliche Rabatte. Ein Upgrade von einer Vorversion kostet 200 Euro. (uh@ct.de)

Software der Homematic-Zentrale jetzt frei nutzbar

Der Hersteller der Homematic-Hardware, eQ-3, hat die Software der Zentrale CCU2 offen zur Verfügung gestellt. Das Software Development Kit (SDK) ist unter einer dauerhaften Lizenz, die mit der Eclipse Public License (EPL) vergleichbar ist, zugänglich. Erweiterung und Modifizierung der Software sind erlaubt. So lässt sich die Homematic-Software auch auf fremden Hardware-Plattformen für kommerzielle und nicht kommerzielle Zwecke nutzen. Hersteller und Entwickler sind so in der Lage, eigene Smart-Home-Zentralen zu bauen – auf Basis der Homematic CCU2, auf einem Raspberry Pi oder einer anderen Hardware-Plattform.

Unter der Bezeichnung „Homematic-OCCU-SDK“ (Open Central Control Unit SDK) steht das Software-Paket bei eQ-3 zum Download zur Verfügung (siehe c't-Link). Derzeit ist es für ARM, MIPS und x86 verfügbar; bei Bedarf will eQ-3 auch Varianten für weitere Architekturen bereitstellen. (uh@ct.de)

c't Homematic-SDK: ct.de/ynp1

Audio-Notizen

Native Instruments hat das **Audioformat STEMS** vorgestellt, das neben dem Stereo-Summen-Mix eines Songs bis zu vier Stereo-Einzelspuren enthalten kann, etwa Gesang, Drums, Bass und Melodieführung. So können DJs und Remixer verschiedene STEMS-Songs einfacher mischen. Die Streams können als WAV oder AIFF mit 44,1 kHz und 16 oder 24 Bit vorliegen und werden in einem MP4-Container mit ID3-Tags und der Kennung .stem.mp4 zusammengefasst. Programme ohne spezielle STEMS-Anpassung – wie etwa iTunes – spielen die Stereo-Summe ab und ignorieren die zusätzlichen Einzelspuren.

Der freie **Audioeditor Audacity** bringt in Version 2.1.0 unter anderem die lang erwartete Echtzeitvorschau für Plug-ins in den Formaten LADSPA-, VST- und Audio Unit. „Noise Removal“ ersetzt „Noise Reduction“; das soll nicht nur bessere Ergebnisse liefern, sondern sich auch einfacher bedienen lassen.

c't Audacity 2.1.0: ct.de/ynp1

Cubase für Einsteiger

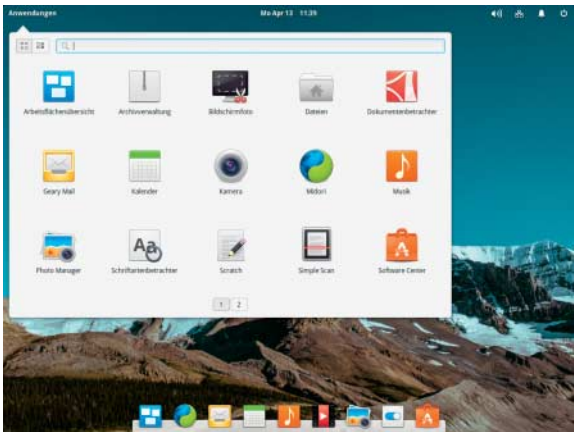
Nach den großen Versionen erneuert Steinberg auch die Einstiegsvariante Cubase Elements auf Version 8. Gegenüber dem Vorgänger wurden Fenster-Darstellung und Plug-in-Sortierung verbessert. Steinberg hat darüber hinaus die Sound-Engine überarbeitet und verspricht dank ASIO-Guard 2 niedrigere Latenzen und geringeren Ressourcen-Bedarf. Chord-Pads erleichtern das Komponieren und die Suche nach passenden Harmonien. Mit an Bord sind die aktuelle Version des Software-Synth HALion Sonic SE 2 und das Drum-Modul Groove Agent SE 4.

Die Zahl der verfügbaren Spuren (48 Audio, 64 MIDI) dürfte Hobbymusikern selbst für größere Projekte genügen, was Cubase Elements 8 zum Preis von 99 Euro zu einer empfehlenswerten Digital-Audio-Workstation für Einsteiger macht. Im Vergleich zu den teureren Cubase-Versionen Artist und Pro muss man auf einige Spezialfunktionen verzichten, etwa die Analyzer, VCA-Fader oder den Listen-Editor für MIDI-Events. Zudem wurden der Notendruck, das Time-Stretching und Pitch-Shifting vereinfacht. Eine 30-Tage-Testversion für Windows und OS X ist auf der Steinberg-Webseite verfügbar. (hag@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Elementary OS „Freya“

Die Entwickler von Elementary OS haben die Version „Freya“ ihres Desktop-Linux veröffentlicht. Technische Basis ist Ubuntu 14.04.2 mit dem Kernel 3.16. Elementary verwendet jedoch den eigenen Pantheon-Desktop und nutzt andere Anwendungen, die über ein eigenes Repository ergänzt werden. Dazu gehören der schlanke Mail-Client Geary, der Editor Scratch und der Kalender Maya, ein eigener Bildbetrachter und Video-Player sowie der Programmstarter Slingshot. Gegenüber der Vorversion „Luna“ wurden Stabilität und Leistungsfähigkeit der Elementary-eigenen Anwendungen verbessert und Unterstützung für UEFI und Secure Boot nachgerüstet. (odi@ct.de)



Der Pantheon-Desktop von Elementary OS ist schlank und übersichtlich.

Red Hat wächst

In seinem Geschäftsjahr 2015, das bereits im Februar endete, konnte Red Hat seinen Umsatz um 18 Prozent auf 1,79 Milliarden US-Dollar (1,65 Milliarden Euro) steigern. Der Nettogewinn blieb mit 180 Millionen US-Dollar gegenüber 2014 fast unverändert. Das Unternehmen macht nach wie vor den größten Teil seines Umsatzes mit Abonnements von Red Hat Enterprise Linux. Jedoch hat sich laut Red-Hat-Chef Jim Whitehurst die Zahl der umsatzstarken Abschlüsse mit den Cloud-Produkten OpenStack und OpenShift gegenüber dem Vorjahr verdreifacht. (odi@ct.de)

CentOS 7.1

Die neue Version 7.1 des RHEL-Nachbaus CentOS bringt die wesentlichen Neuerungen von Red Hat Enterprise Linux 7.1, das bereits seit Anfang März verfügbar ist. Dazu gehören aktualisierte Hyper-V-Netzwerktreiber, Unterstützung für neue Intel-CPUs und AMD-Grafik sowie neuere Versionen von Docker, OpenSSH und dem NetworkManager. Btrfs, OverlayFS und ein Treiber für Ciscos Virtual Interface Cards (VIC) liegen als Technology Preview bei. (odi@ct.de)

XPS 13 mit Ubuntu

Dell bietet sein Ultrabook XPS 13 jetzt auch mit vorinstalliertem Ubuntu 14.04.1 an (s. c’t 6/15, S. 106). Die Linux-Varianten sind mit Core i5-5200U, Full-HD-Display und 256-GByte-SSD für 1070 Euro oder mit Core i7-5500U, 3200 × 1800 Pixel und 512-GByte-SSD für 1570 Euro erhältlich. Beide Modelle enthalten 8 GByte RAM. (odi@ct.de)

Anzeige

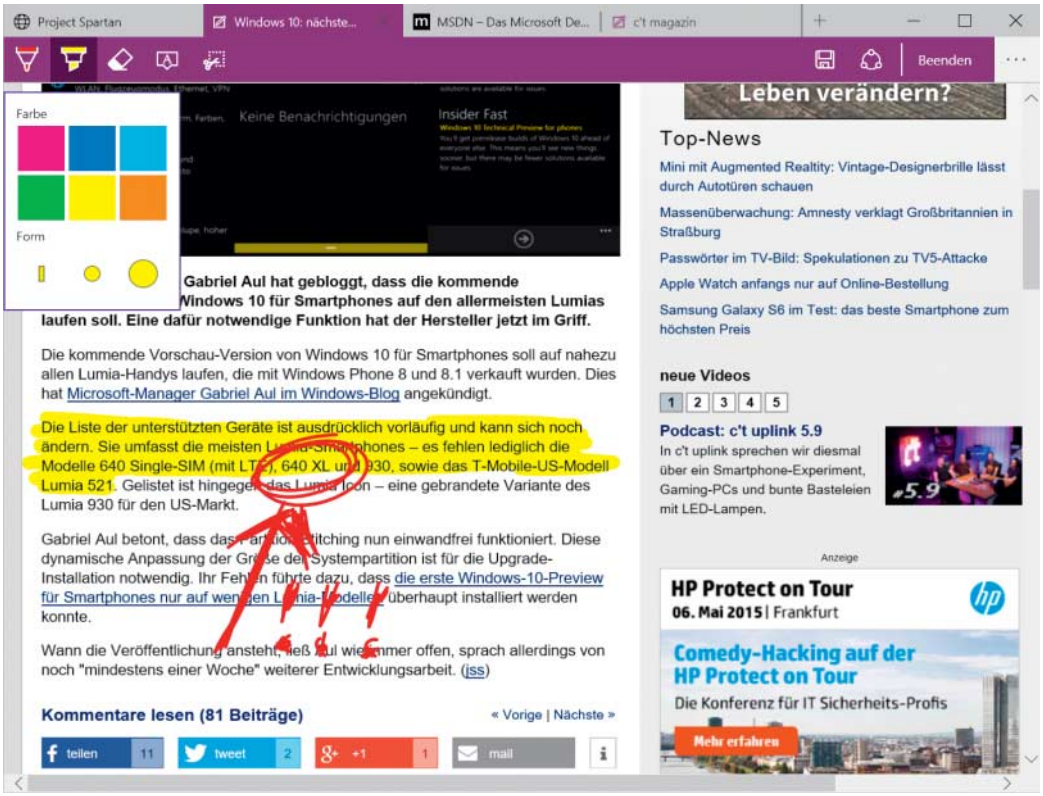
© Copyright by Heise Medien

Windows-10-Preview mit Webbrowser Project Spartan

Im Windows-Insider-Programm drückt Microsoft auf die Tube und hat eine Vorabversion von Windows 10 veröffentlicht, in der der seit Ende Januar erwartete neue Webbrowser mit dem Codenamen „Project Spartan“ enthalten ist. Die Ausgabe trägt die Build-Nummer 10049 und wurde zunächst nur im schnellen Updatekanal („Fast“) für Preview-Tester veröffentlicht – im Vergleich zum Kanal „Slow“ stehen neue Versionen dort in einem früheren, tendenziell fehlerhafteren Stadium bereit. Microsoft bietet „Fast“-Builds zudem nur über Windows Update an – ISO-Images gibts nur, nachdem ein Build es wegen guter Stabilität in den „Slow“-Kanal schafft.

Im Vergleich mit der Vorgängerversion mit der Build-Nummer 10041 ist Project Spartan die einzige Neuerung. Die Bedienoberfläche des Browsers ist sehr schlicht und soll sowohl per Touch als auch per Maus komfortabel bedienbar sein. Der Anwender kann Seiten zum späteren Lesen in einer Leseliste ablegen, die die Inhalte E-Book-artig darstellt. Das Lesen soll künftig auch offline klappen. Außerdem gibts eine Notiz- und Textmarkerfunktion, die sowohl in der regulären Ansicht als auch im Leselistenformat funktioniert. Die kommentierten oder markierten Seiten lassen sich speichern und auf Wunsch in OneNote ablegen. Das Einstellungsmenü ist so spartanisch, wie der Name des Browsers es vermuten lässt; damit bietet es einen starken Kontrast zu den sehr detaillierten Einstellmöglichkeiten des klassischen Internet Explorers auf dem Desktop.

Auch die digitale Assistentin Cortana ist in Project Spartan integriert: Sie soll den Benutzer im richtigen Moment mit interessanten Zusatzinfos versorgen. Bisher lässt sich die Integration aber nur in der englischen Ausgabe testen. (jss@ct.de)



Der Spartan-Browser lässt den Anwender in Webseiten Markierungen und Kommentare einfügen und das Ergebnis speichern und teilen.

Zweite Vorabversion für Lumia-Smartphones

Für Lumia-Smartphones steht eine neue Preview-Ausgabe von Windows 10 bereit. Teilnehmer des Windows-Insider-Programms können ihr Handy mit der App „Windows Insider“ auf den Updatekanal für Windows-10-Vorabversionen setzen. Unter Umständen sind mehrere aufeinander aufbauende Update-Durchläufe nötig.

Anders als bei der ersten Preview, die Microsoft nur für die Handy-Baureihen Lumia 63x, 73x und 830 freigab, lässt sich die neue Version mit der Build-Nummer 10051 auf nahezu allen Lumias installieren, die mit Windows Phone 8 oder 8.1 verkauft wurden. Außen vor bleiben auch diesmal das Lumia 930 sowie die recht neuen Modelle Lumia 640 Single-SIM (mit LTE) und 640 XL.

Auch in der neuen Phone-Ausgabe von Windows 10 ist nun eine erste Vorschauversion des Webbrowsers Project Spartan enthalten. Hinzu kommen neu gestaltete Outlook-Universal-Apps für E-Mail und Kalender. Der Mail-Editor bietet Formatierfunktionen, die stark an das mobile Word erinnern. Außerdem lässt sich nun zwischen Mail- und Kalender-App hin- und herwechseln, ohne den Startbildschirm oder den Taskswitcher aufzurufen. Neue Maps- und Kontakte-Apps („People“) sind ebenfalls als Universal App enthalten, zudem wurden diverse weitere Apps überarbeitet, etwa jene für Telefonie und Kurznachrichten.

Die rot markierten Knöpfe der neuen Outlook-Kalender- und Mail-Apps erlauben ein direktes Wechseln zwischen den Anwendungen.

Das neue Design mit feinerer Schrift und neu gestalteten, ovalen Schaltern zieht sich nun durch deutlich mehr Apps. Windows 10 Build 10051 für Smartphones fühlt sich im Betrieb aber immer noch eindeutig nach Betaversion an: An vielen Stellen sind altes und neues Design sowie Deutsch und Englisch munter gemixt.

Im Test erwies sich die Preview auf einem Lumia 630 außerdem als instabil und zeitweise sehr zäh. So legten unter anderem die Outlook-Anwendungen hin und wieder ausgedehnte Pausen ein und Apps stürzten gelegentlich ab. Das Telefon ließ sich regelmäßig nicht mehr aus dem Standby aufwecken, sodass es nur noch half, den Akku kurzzeitig zu entfernen. Genau wie bei der Desktop-Version gilt: Für einen Alltagseinsatz ist die Preview absolut untauglich. (jss@ct.de)

Copyright by Heise Medien

Windows-Update installiert Werbung

Das Windows-Update KB3035583 installiert einen Downloader für Windows 10. Als empfohlenes Update wird es seit Ende März auf allen Systemen mit Windows 8.1 und Windows 7 mit Service Pack 1 automatisch installiert. Ausgeschlossen sind nur Enterprise-Varianten.

Offiziell ermöglicht die Aktualisierung „zusätzliche Funktionen für Windows Update-Benachrichtigungen“. Damit meint Microsoft aber keine Updates für die jeweilige Windows-Version, sondern ein Upgrade auf Windows 10. Dies erfährt man erst, wenn man sich die installierten Dateien näher ansieht – insbesondere die Datei config.xml im Ordner c:\Windows\System32\GWX.

Diese Datei steuert das Verhalten der GWX.exe, was für „Get Windows 10“ steht. Die Konfigurationsdatei weist GWX an, mit steigender Intensität für Windows 10 zu werben, darunter mit Bannern sowie einem Symbol im Infobereich der Taskleiste. Schließlich soll GWX auch den Upgrade-Prozess selbst anstoßen.

Eine Woche später veröffentlichte Microsoft die Windows-Updates KB2952664 für Windows 7 und KB2976978 für Windows 8.1. Sie überprüfen, wie gut der Rechner ein Upgrade auf Windows 10 verträgt. Auch hier wird Windows 10 nie explizit erwähnt. Immerhin läuft KB2976978 nur, wenn man am Windows-Programm zur Verbesserung der Benutzerfreundlichkeit teilnimmt.

Wer sich nicht damit abfinden will, dass Windows 7 und 8.1 künftig für ihren Nachfolger werben, sollte zuerst in den Einstellungen für Windows Update die Option „Empfohlene Updates auf die gleiche Weise wie wichtige Updates bereitstellen“ deaktivieren. Als Nächstes sollte man Update KB3035583 über „Installierte Updates“ deinstallieren und den Rechner neu starten. Wird KB3035583 das nächste Mal zum Download angeboten, kann man über einen Rechtsklick das „Update ausblenden“. (ghi@ct.de)

c't Knowledgebase-Artikel zu den Updates: ct.de/y7dx

Anzeige

„c't wissen Windows – Das Reparier-Handbuch“

Die besten Anleitungen aus c't zum Reparieren von Windows vereint „Das Reparier-Handbuch“ aus der Reihe „c't wissen Windows“. Sie erfahren nicht nur, wie Sie die Selbstheilungskräfte anstoßen, sondern auch, wie Sie die diversen Fehlermeldungen und Protokolle finden und interpretieren, die Windows unter der Haube führt. Die c't-Hotline steuert eine große Tipp-Sammlung bei.

Die Software, die in den Artikeln zum Reparieren verwendet wird, finden Sie auf der beiliegenden Heft-CD. Käufer des Heftes können sie auch als ISO-Abbild herunterladen. Mit dabei ist eine aktualisierte Neuauflage des c't-Notfall-Windows inklusive Virenscannern, Datenrettungstools, Hardware-Analyse-Programmen und vielem mehr.

„Das Reparier-Handbuch“ finden Sie für 8,40 Euro im Handel. Bei Bestellung via shop.heise.de erfolgt der Versand in Deutschland, Österreich und der Schweiz bis zum 9. Juni versandkostenfrei. Als digitale Version in der c't-App für Android und iOS sowie als E-Book kostet es 7,99 Euro. (axv@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Martin Fischer

Bitte 10 Bit!

Eingeschränkte Farbwiedergabe beim Mac Pro

Das ist selbst einigen Profis nicht geläufig: Apple-Computer beherrschen keine 10-Bit-Darstellung, können also keine Bilder mit 1,07 Milliarden Farben anzeigen. Windows-Rechner sind daher für die professionelle Bildbearbeitung besser geeignet.

Für feine Farbverläufe sind selbst 16,7 Millionen Farben noch zu wenig (8 Bit). Um sie unterbrechungsfrei darzustellen, muss der Grafikchip 1,07 Milliarden Farben ausgeben können (10 Bit).

Es gibt Dinge, die glaubt man erst, wenn man sie sieht. Etwa, dass selbst der teuerste Mac Pro keinen feinen Graustufenverlauf ohne sichtbare Übergänge darstellen kann. Die 4000-Euro-Maschine packt nämlich nur 8 statt 10 Bit pro Farbkomponente.

Für die Mac-Hardware sollte das kein Problem sein, denn in Apples Workstation stecken zwei sündhaft teure FirePro-Grafikkarten von AMD. Deren GPUs beherrschen eigentlich die Ausgabe von bis zu 1,07 Milliarden Farben, also 10 Bit pro Komponente (Rot, Grün, Blau). Zum Vergleich: Übliche Desktop-Grafikchips zeigen „nur" 16,7 Millionen Farben (8 Bit). Mit 10 Bit Farbtiefe lassen sich besonders feine Farbverläufe bearbeiten oder beispielsweise verlustfreie Diagnostikbilder für medizinische Anwendungen ausgeben.

Apple verhält sich zur 10-Bit-Darstellung wie ein Kleinkind zum Teller Spinat. Kurz: Verweigerungshaltung. Und das seit Jahren. Dieser Starrköpfigkeit mussten sich selbst Branchengrößen wie Adobe unterordnen. Denn während Grafiker mit Windows-PCs bei geeigneter Hardware die 10-Bit-Wiedergabe in den Photoshop-Optionen aktivieren können, fehlt die Funktion unter Mac OS. Wir schlossen einen 10-Bit-fähigen Monitor an den Mac Pro an – weder in Photoshop CS6 noch CC 2014 hatten wir Erfolg: Unser verwendetes Testbild zeigte einen Graustufenverlauf voller Unterbrechungen (Banding).

Selbst der teuerste Mac Pro erlaubt keine 10-Bit-Ausgabe.

Selbst im Windows-8.1-Betrieb via Bootcamp funktionierte auf dem Mac Pro der 10-Bit-Modus nicht, weder mit Apples Standardtreibern noch mit dem AMD-Mac-Treiber. Im FirePro Control Center fehlte die übliche 10-Bit-Option, obwohl die GPUs der Grafikkarten das auf einem Standard-PC beherrschen. Apple will offenbar mit allen Mitteln verhindern, dass Profis auf dem Mac Pro in 10-Bit-Farbtiefe arbeiten können, egal unter welchem OS.

Verweigerungshaltung

Wir baten die Firma Apple um eine Stellungnahme und bekamen – keine Antwort. AMD als Hersteller der FirePro-Karten wollte sich kümmern, allerdings verlief auch diese Anfrage im Sande. Am Ende verwies man uns an Apple. Die antworteten uns bekanntlich nicht – infinite loop. Lediglich Adobe erklärte uns gegenüber vorsichtig und natürlich „ohne Gewähr", dass 10 Bit systemseitig von Apple gar nicht unterstützt/angeboten werde. Es sei Adobe zumindest derzeit auch nicht bekannt, dass Apple hier etwas im Zuge von Hardware-/Softwareupdates geändert habe.

Der Ball liegt bei Apple, die ihr Mac-OS-Betriebssystem und die Treiber noch immer nicht für die Darstellung der 10-Bit-Farbtiefe fit gemacht haben. Es verwundert daher nicht, dass Apple in den Spezifikationen zum Mac Pro keine Aussagen zur Farbtiefe trifft. Wieso nutzt Apple in den teuren Mac Pros dann eigentlich nicht viel günstigere Radeon-Karten mit gleichen GPUs, wenn die FirePros ohnehin keine 10 Bit ausgeben können?

Im Netz findet man zahlreiche Diskussionen zur Thematik, auch im Adobe-Forum. Dort schrieb bereits im Jahr 2011 der Staff-Member Chris Cox, dass die 10-Bit-Funktion bereits im (heute betagten) Photoshop CS5 integriert sei, man aber auf Treiber von Apple warte. Auf der renommierten Kameraseite dpreview.com gab es im Jahr 2013 eine Diskussion mit dem Titel „The mystery of Apple against 10-bit graphics". Dort fällt die Frage: Ist der Mac noch die beste Option für Grafik-Profis?

10 Bit? Microsoft!

Wer höchsten Wert auf Farbpräzision legt, muss tatsächlich zu einem PC mit Microsoft Windows greifen, denn dort funktioniert die 10-Bit-Ausgabe problemlos. In unseren Tests mit Windows 8.1 und je einer aktuellen FirePro- und Quadro-Grafikkarte zeigten Photoshop CS6 und Photoshop CC 2014 auf 10-Bit-tauglichen Monitoren das 10-Bit-Testbild makellos an. In Photoshop muss man zuvor die hohe Farbtiefe aktivieren, und zwar im Voreinstellungsmenü „Leistung", zu dem man über den Registerreiter „Bearbeiten" gelangt. Dort schaltet man unter den erweiterten Grafikeigenschaften die „30-Bit-Anzeige" frei.

Nvidias Quadro-Grafikkarten geben unter Windows die hohe Farbtiefe aus, sobald ein Programm sie anfordert. Bei AMD muss man noch ein Häkchen im FirePro Control Center setzen, das man über einen Rechtsklick auf den Windows-Desktop erreicht. In den FirePro-Einstellungen aktiviert man schließlich die „Unterstützung für das 10-Bit-Pixelformat" und startet den Rechner neu. Die 10-Bit-Ausgabe klappt nur bei einer unterbrechungsfreien Kette kompatibler Hard- und Software – also Display, Grafikkarte, Treiber, Anwendung und Betriebssystem.

Apple ist nicht nur fürs Betriebssystem zuständig, sondern ist auch beim Grafiktreiber federführend – im Unterschied zur Windows-Welt. Dort ist AMD voll für den Profitreiber seiner FirePro-Grafikkarten verantwortlich und holt sich von Microsoft allenfalls noch das WHQL-Zertifikat. Im Mac-Universum bestimmt Apple die Regeln, weshalb Mac-User weder eine tiefgehende Grafikkarten-Konfigurationsoberfläche à la FirePro Control Center kennen noch alle Funktionen angeboten bekommen – und auf 10-Bit-Unterstützung wohl noch länger warten müssen. Bereits mit einigen Designentscheidungen zum Mac Pro hat Apple einige Profis verprellt. Kein Wunder, dass sich manche Nutzer in Fachforen mittlerweile fragen, ob Apple zu sehr mit dem Verkauf von iPhones und iPads beschäftigt sei und deshalb Profigrafik-Standards vernachlässige. (mfi@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Design-App mit Finessen

Affinity Designer lernt mit dem Gratis-Update unter anderem, Texte entlang von Pfaden zu setzen.

Serif hat die Version 1.2 seiner Illustrations-Software Affinity Designer veröffentlicht. Die Bedienoberfläche ist für OS X Yosemite optimiert und eingedeutscht. Text darf nun beliebigen Linienpfaden folgen, egal ob es sich um Rechteck-, Ellipsen- oder Bézierpfade handelt; ein Klick mit dem Textwerkzeug auf einen Pfad genügt. Rechtecke lassen sich mit Eckeneffekten versehen – etwa abrunden oder nach innen wölben. Im Normalfall skalieren diese bei Tranformationen mit (dynamisch), sie können aber auch ihren Durchmesser beibehalten (absolut).

Interessante Neuerung für Teamworker: Das Undo-Protokoll lässt sich mit dem Dokument speichern, sodass ein anderer Anwender sämtliche Arbeitsschritte einer Grafik zurückdrehen kann. Die Vollversion kostet 50 Euro, das Update ist für alle Anwender gratis. (thk@ct.de)

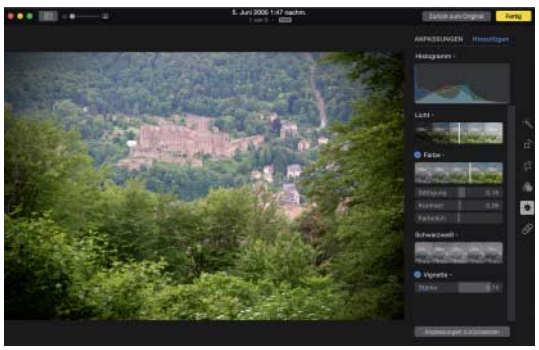
Apple Pay kommt unterschiedlich gut an

Rund ein halbes Jahr nach der Einführung hat sich Apple Pay zum meistgenutzten kontakt- und bargeldlosen Bezahlsystem in den USA entwickelt. Aktuelle Untersuchungen werfen dennoch kein gutes Bild auf Apples Ambitionen als Payment-Dienstleister. So geben laut einer Umfrage der Marktforschungsfirma Phoenix zwei Drittel aller befragten Apple-Pay-Nutzer an, beim Bezahlen auf Probleme gestoßen zu sein. Demnach bereiten lange Autorisierungszeiten an Terminals die meisten Schwierigkeiten, gefolgt von Kassierern, die mit dem Bezahlsystem nicht vertraut sind und darum keine Hilfestellung geben können.

Einer weiteren Umfrage von Infoscout und pymnts.com zufolge haben hingegen 85 Prozent aller iPhone-6- und iPhone-6-Plus-Nutzer Apples Bezahldienst noch nie verwendet, etwa 6 Prozent nutzen ihn regelmäßig. Diese Nutzer seien sehr angetan von dem Dienst und suchen der Erhebung zufolge auch bevorzugt Händler auf, die Apple Pay akzeptieren. (jra@ct.de)

OS X 10.10.3 bringt Fotos-App

Nach langer Betaphase hat Apple Version 10.10.3 von OS X Yosemite bereitgestellt. Größte Neuerung ist die App Fotos, die iPhoto und Aperture ablöst – tatsächlich sind beide Bildbearbeiter nicht mehr im App-Store zu finden. Fotos ist besser mit iOS verzahnt und tauscht Bilder und Videos über die iCloud-Fotomediathek aus, die ebenfalls den Beta-Status verlassen hat. Die App erreicht längst nicht den Funktionsumfang von Aperture, kann aber funktional mit iPhoto mithalten. Darüber hinaus ist Fotos leichter zu bedienen. Alte Mediatheken lassen sich in das von Fotos benutzte Format überführen. (thk@ct.de)



Die neue Fotos-App erreicht in etwa den Funktionsumfang von iPhoto.

Apple-Notizen

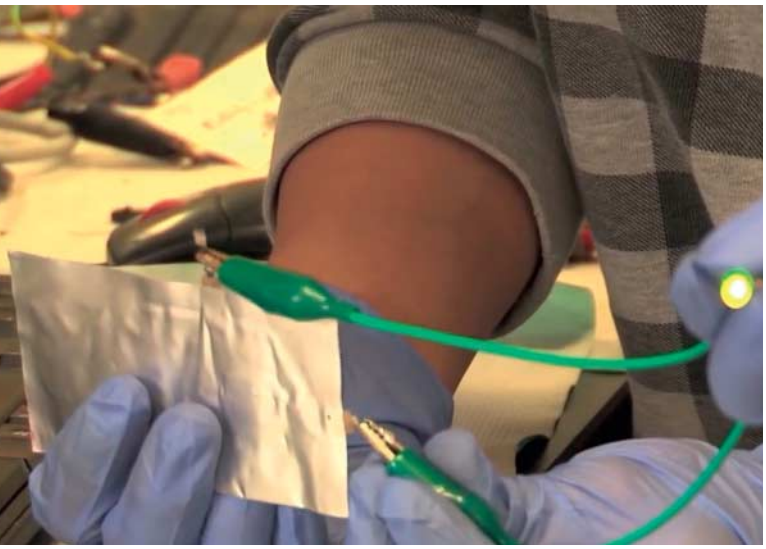
Agilebits hat in seinem **Datentresor 1Password 5.3** für Mac eine Funktion für Einmal-Kennwörter eingebaut. Die App setzt auf den TOTP-Algorithmus, den unter anderem Evernote, Dropbox und Google für die Zwei-Faktor-Autorisierung nutzen. Übertragen wird der Startwert für die Berechnung mit einem QR-Code, den 1Password nach händischer Auswahl einliest.

LaserSoft Imaging hat seine **Scan- und Archivierungssoftware SilverFast** in Version 8.5 veröffentlicht. Die größte Neuerung ist ein nicht-destruktiver Workflow: Im neuen HDRi-Raw-Format speichert die App Bildoptimierungen beim Scannen als Metadaten, statt sie wie bisher in das Bild einzurechnen.

MobileFirst, die **Partnerschaft zwischen Apple und IBM** für die Entwicklung von Business-Apps, trägt weitere Früchte. Mit der Gesundheits-App „Hospital RN“ soll das Pflegepersonal in Krankenhäusern stets auf Patientendaten zugreifen können. Mit Hilfe der App „Ancillary Sale“ können Flugbegleiter Produkte während des Fluges verkaufen, inklusive drahtloser Bezahlfunktion.

Anzeige

© Copyright by Heise Medien



Florian Müssig

Schnellladender Aluminium-Ionen-Akku

Forscher der Universität Stanford (Kalifornien) berichten von großen Fortschritten bei der Entwicklung von Aluminium-Ionen-Akkus – einem elektrochemischen System jenseits von Lithium-Ionen, Nickel-Metallhydrid oder Blei.

Bisherige Versuche mit Aluminium-Ionen-Akkus hatten etliche Probleme aufgezeigt, etwa nur geringe nutzbare Spannungen um die 0,5 Volt sowie niedrige Zyklenstabilität: Nach weniger als 100 Zyklen war die Kapazität mitunter um 85 Prozent gesunken oder die Kathode zersetzte sich. In der Online-April-Ausgabe der Wissenschaftszeitschrift Nature haben Stanford-Forscher nun eine Zelle auf Aluminium-Basis vorgestellt, die diese Probleme nicht mehr aufweist: Sie liefert aufgrund einer anderen Chemie um 2,0 Volt und übersteht viele Zyklen ohne Kapazitätsverlust oder Dendritenbildung.

Letzteres ist bemerkenswert, da als Anode eine Aluminiumfolie zum Einsatz kommt. Bei Lithium-Ionen-Batterien funktioniert metallisches Lithium nur für Einwegzellen: Bei einem Akku mit Lithium-Elektrode würde eine Dendrit genannte metallische Spitze durch den Separator wachsen und die Zelle irreparabel kurzschließen.

Als Kathode verwendeten die Stanford-Forscher zunächst pyrolytischen Graphit. In diesen werden die im Elektrolyt gelösten Ionen (Tetrachloroaluminat, Heptachlorodialuminat) beim Laden der Zelle eingelagert, ohne dass sich das Kathodenvolumen dabei übermäßig ändert. Natürlicher Graphit mit seiner strengen Kristallstruktur würde sich beim Einlagern der Ionen hingegen auf das 50-fache aufblähen.

Als Elektrolyt kam eine organische Lösung von Aluminiumchlorid zum Einsatz. Sie muss extrem wasserarm sein, weil es sonst zu unerwünschten Nebeneffekten wie Wasserstoff-Bildung kommt. Praktisch wasserfreie Elektrolyten sind allerdings nichts Besonderes und bei Lithium-Ionen-Zellen Standard.

Wie bei Lithium-Ionen-Akkus muss auch mit Aluminium eine maximale Ladespannung strikt eingehalten werden; die Forscher haben sie auf 2,45 Volt festgelegt. Bei Spannungen jenseits von 2,6 Volt zersetzt sich der Elektrolyt.

Kathodenschaum

Bei Ladetests stellten die Forscher fest, dass die Zellkapazität stark zurückging, wenn man sie mit Laderaten über 1 C betrieb – also dem Strom, der zum vollständigen Auf- oder Entladen innerhalb einer Stunde notwendig ist. Es zeigte sich, dass dies auf die langsame Diffusion der großen Chloroaluminat-Moleküle zwischen die Graphitschichten zurückzuführen war. Um die Zelle hochstromfähig zu bekommen, änderten sie deshalb das Kathodenmaterial in Graphitschaum.

Dessen extrem poröse Graphitstruktur wird von Elektrolyt durchspült, sodass die einzulagernden Moleküle nur kurze Wege vom Elektrolyt zum endgültigen Speicherplatz zurücklegen müssen. Dadurch kann mit deutlich höheren Strömen geladen werden: Solch eine Zelle liefert ähnlich hohe Spannungen und Kapazitäten wie die Anfangszelle mit pyrolytischem Graphit, auch wenn sie mit enorm hohen Raten von bis zu 75 C betrieben wird – also dem vollständigen Laden oder Entladen in weniger als einer Minute. Zudem war auch nach 7500 Zyklen mit 60 C kein Kapazitätsverlust feststellbar. Bei Lithium-Ionen-Akkus sind 15 Prozent Kapazitätsverlust nach 1000 Zyklen durchaus gängig.

Weitere Vorteile des Aluminium-Akkus im Vergleich zu Lithium-Ionen-Akkus sind ein deutlich niedrigerer Materialpreis und eine höhere Sicherheit, weil sich die verwendeten Komponenten nicht selbst entzünden. Zudem ist der Akku flexibel.

Dennoch ist ein Abgesang auf Lithium-Ionen-Akkus verfehlt: Der Alu-Akku hat eine spezifische Energiedichte von gerade einmal 40 Wh/kg. Bei beschränkten Platzverhältnissen, wie sie bei Notebooks oder Smartphones vorherrschen, würde dies auf nur ein Fünftel der Laufzeit hinauslaufen. Um den schnellladenden Alu-Akkus in diesem Marktsegment zum Durchbruch zu verhelfen, wäre mindestens ein flächendeckendes Netz aus Ladestationen notwendig, an dem man mehrmals am Tag Energie nachtankt – sei es beim Warten auf den Bus oder auf den Burger.

Mit seinen hohen Lade- und Entladeströmen könnte der Alu-Akku hingegen eine Alternative zu Superkondensatoren werden – oder auch zu Blei-Akkus: Letztere haben nicht nur eine ähnliche Energiedichte, sondern auch dasselbe Zellspannungsniveau um 2 Volt.

Lithium-Zukunft

Für hohe Kapazitäten führt auf absehbare Zeit weiterhin kein Weg an Lithium-Ionen-Akkus vorbei. Auch dort steht die Forschung nicht still: Neuere Graphit-Anoden enthalten kapazitätssteigernde Zusätze wie Zinn oder Silizium. Bei den Kathodenmaterialien stehen einige Kandidaten für Zellen mit noch höherer Spannung bereit, was wiederum höhere Kapazitäten erlaubt. Allerdings fehlt für solche Zellen weiterhin ein Elektrolyt, der diese hohen Spannungen bis 5 Volt vertragen würde, ohne sich dabei zu zersetzen.

Alternative Lithium-Systeme wie Lithium-Schwefel oder Lithium-Luft warten weiterhin auf einen Durchbruch. Die größten Baustellen sind weiterhin die geringe Zyklenanzahl (Dendritengefahr) und die niedrigen Stromstärken (reiner Schwefel isoliert hervorragend). Massenprodukte erwarten Experten hier erst in fünf bis zehn Jahren.

Beim Lithium-Luft-System, welches für nach 2030 anvisiert ist, macht sich unter den Forschern mittlerweile eher Resignation breit. In den letzten Jahren betrieb man zwar viel Grundlagenforschung, doch man fand eher weitere Probleme denn Lösungen. Manche Experten bezweifeln derzeit sogar, ob man überhaupt jemals Lithium-Luft-Akkus außerhalb von Laboren haben wird. (mue@ct.de)

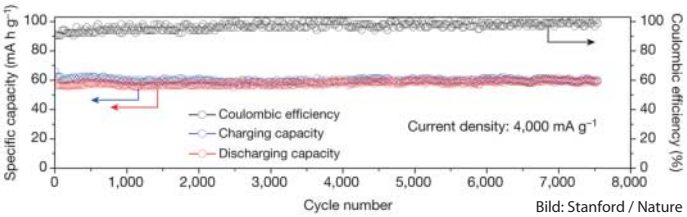


Bild: Stanford / Nature

Extreme Zyklenstabilität: Auch nach 7500 Zyklen bei Lade-und Entladeraten von 60 C bleibt die Zellkapazität des Aluminium-Akkus konstant (mittlere Linien).

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Firefox 37: Hü und hott bei opportunistischer Verschlüsselung

Nicht einmal eine Woche nach der Veröffentlichung von Firefox 37 hat Mozilla eine darin neu implementierte Sicherheitsfunktion wieder deaktiviert. Die sogenannte „opportunistische Verschlüsselung“ sollte auch per http:// übertragene Inhalte verschlüsseln, welche sonst unverschlüsselt übertragen würden.

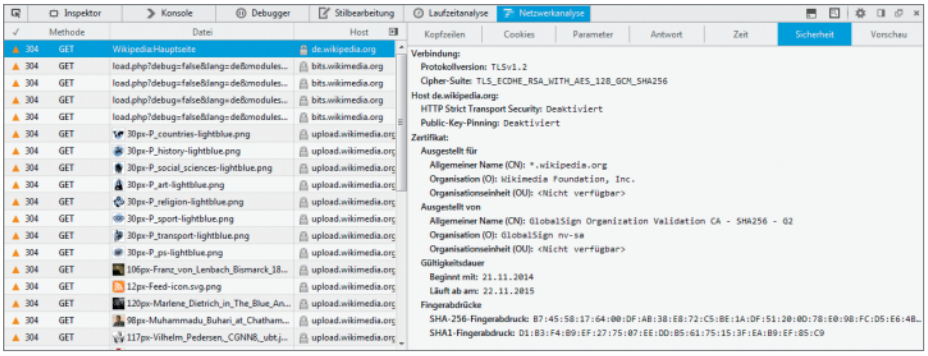
Nachdem ein Sicherheitsforscher den Firefox-Hersteller Mozilla darauf hingewiesen hatte, dass das Verfahren missbraucht werden kann, um die Sicherheit von SSL/TLS-Verbindungen zu untergraben, wurde es mit Update 37.0.1 erst einmal deaktiviert. Nach eingehenden Tests soll die opportunistische Verschlüsselung mit einer späteren Version des Browsers wiederkommen.

Bereits ausführlich getestet hatte Mozilla die ebenfalls mit Firefox 37 eingeführte zentrale Sperrliste für nicht vertrauenswürdige Zertifikate. Mozilla pflegt die Liste mit dem Namen OneCRL selber. Das neue Konzept soll den Benutzer besser vor abgelaufenen Zertifikaten schützen als das bisherige hierarchische Zertifikatssystem für gesicherte https-Verbindungen.

Entwickler können mit dem Netzwerk-Monitor jetzt überprüfen, ob Sicherheitsmaßnahmen ihrer Sites richtig funktionieren. Der Web-Inspektor kann Animationen untersuchen. Mit einem weiteren Entwickler-Tool kann man aus Firefox heraus Webseiten in den Desktop- und Android-Varianten von Chrome sowie Safari unter iOS debuggen.

Firefox 37 kann YouTube-Videos ohne Flash, nur mit HTML5 wiedergeben. Mit einer Funktion namens Heartbeat soll der neue Firefox Feedback einholen. Dazu öffnet sich jeden Tag bei einem Bruchteil der Installationen ein Widget, mit dem die Nutzer den Browser bewerten können. (jo@ct.de)

c't Firefox 37: ct.de/ybzv



Entwickler können sich mit dem Sicherheits-Panel des Netzwerk-Monitors jetzt auch Informationen zu den Zertifikaten anzeigen lassen.

Wiener Datenschutz-Prozess gegen Facebook begonnen

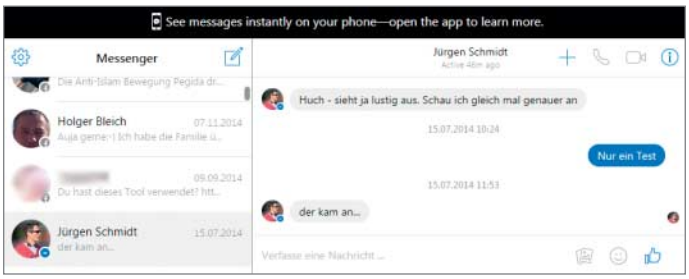
Am Landgericht Wien hat eine Art Musterprozess des Datenschutzaktivisten Max Schrems gegen Facebook begonnen. Schrems klagt stellvertretend für mehrere Zehntausend Nutzer auf Schadensersatz, weil Facebook seiner Ansicht nach gegen europäisches Datenschutzrecht verstößt.

Beim Prozessauftakt am 9. April ging es um die Frage, ob Schrems überhaupt berechtigt ist, an seinem Wohnort Wien zu klagen. Dazu müsste er als betroffener Verbraucher agieren, was Facebook bestreitet: „Der Kläger ist kein Verbraucher“, sagte Facebook-Anwalt Nikolaus Pitkowitz. Vielmehr führe Schrems als Buchautor und gefragter Gast bei Diskussionen die Klage in „eigenem beruflichen und unternehmerischen Interesse“. Es handle sich um „den beispiellosen Versuch des Klägers, Österreich zu einem Gerichtsstand für eine globale Sammelklage im US-Stil gegen eine ausländische Beklagte zu machen“.

Nach Meinung von Facebook müsste der Konzern an seinem europäischen Sitz in Irland verkagt werden. Dort aber sei eine „Sammelklage“, wie sie Schrems anstrebt, unzulässig, weil sie gegen die „öffentliche Ordnung“ verstoßen würde. Ob sich das Landgericht Wien für zuständig hält, will es im April oder Mai schriftlich mitteilen. Nach der Anhörung am 9. April gab sich Schrems optimistisch; Facebook sei mit seiner Argumentation wahrscheinlich gescheitert. (hob@ct.de)

Facebook-Messenger mit eigener Website

Facebook hat seinem Messenger eine eigene Website spendiert. messenger.com bildet ausschließlich die Messenger-App nach. Benutzer sollen sich damit besser auf Chats konzentrieren können, ohne durch Status-Updates abgelenkt zu werden. Facebook betonte aber, dass es keine Pläne gebe, die Chatfunktion aus der Facebook-Website komplett auszulagern, wie das im Sommer vorigen Jahres bei der mobilen Version geschehen ist. (jo@ct.de)



Die Domain messenger.com spricht für sich – nur Chat-Nachrichten, sonst nichts.

Android-Apps laufen in Chrome

Google hat die Beta-Version seines Projekts App Runtime for Chrome (ARC) freigegeben. Damit kann man Android-Apps in Chrome ab Version 41 unter Windows, Linux, Mac OS X oder auf Chromebooks ausführen. ARC richtet sich vor allem an Entwickler, die damit ihre Apps testen können.

Aktuell ist ARC auf dem Stand von Android 4.4 und arbeitet mit der Dalvik-Runtime. Die neuere Android Runtime (ART), die ab Andoid 5.0 zum Einsatz kommt, lässt sich nicht verwenden. ARC unterstützt einige Elemente der Google-Play-Dienste, darunter die Maps-API, Google Cloud Messaging und Google Ads.

Viele Smartphone-typische Hardware-Komponenten fehlen hingegen, etwa der Beschleunigungssensor. Die Android-Apps laufen sowohl im Fenster als auch im Vollbild; außerdem kann Chrome mehrere Apps gleichzeitig anzeigen. (asp@ct.de)

YouTube plant werbefreies Abo-Angebot

Google will schon bald eine werbefreie Bezahlversion von YouTube anbieten. Das geht aus einer Nachricht an Inhalteanbieter hervor. 55 Prozent der mit dem Abo-Angebot erzielten Einnahmen sollen an die Inhaltelieferanten gehen. Wie viel das Abonnement die Nutzer kosten wird, geht aus der Nachricht ebenso wenig hervor wie der Starttermin des neuen Dienstes. (vza@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

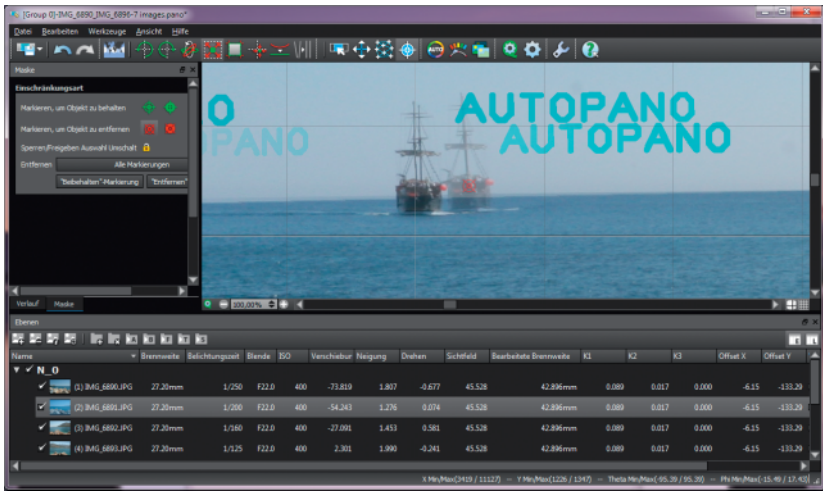
© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Schneller zum Gigapixel-Panorama

Der französische Fotospezialist Kolor hat seine Panorama-Software aktualisiert. Der überarbeitete Editor von Autopano Pro 4 nutzt den Prozessor der Grafikkarte und soll damit Gigapixel-Panoramen aus mehreren hundert oder tausend Einzelbildern beim Verschieben oder Zoomen flüssig darstellen. Beim Import berücksichtigt Autopano auch die Log-Dateien von motorisierten Panorama-Köpfen, um Fotos schneller zu positionieren. Verbesserte Automatiken korrigieren Farben, Vignettierungen und Artefakte insbesondere in sehr hoch aufgelösten Panoramen. Ein neuer Masken-Editor, mit dem sich störende Objekte im Überlappungsbereich von Bildern manuell entfernen lassen, bleibt der teureren Giga-Variante vorbehalten.

Autopano 4 ist für Windows, Linux sowie Mac OS erhältlich; das Programm kostet in der Pro-Variante rund 120 Euro. Für das auf Gigapixel-Panoramen zugeschnittene Autopano Giga sind rund 240 Euro zu zahlen. (db@ct.de)

c't Testversion: ct.de/yhzu



Autopano 4 erzeugt Panoramafotos. Der verbesserte Editor soll auch Riesenpanoramen aus tausenden Einzelbildern ohne Verzögerung darstellen.

Bilder mit durchgehender Schärfentiefe

Focus projects 3 professional will unterschiedlich fokussierte Fotoserien per Focus-Stacking zu einem Bild mit sehr hoher Schärfentiefe verbinden. Das ist vor allem bei Makro-Aufnahmen nötig, wo es keine Linse hinbekommt, mehr als einen Ausschnitt scharf wiederzugeben. Das nun in 64 Bit berechnende Stacking-Modul setzt Bildreihen aus bis zu 500 Fotos zusammen, richtet die Fotos aus und ermittelt jeweils den Schärfebereich. Außerdem enthält die aktuelle Version Werkzeuge zur Raw-Entwicklung, Voreinstellungen für mehrere Farbumsetzungen, Farbraumberechnung, Farbtonung und Korrektur von Kratzern und Sensorfehlern.

Das Programm steht für Windows und Mac OS zur Verfügung und arbeitet als Plug-in mit Photoshop und Photoshop Elements zusammen. Es kostet 130 Euro. (akr@ct.de)

Focus projects 3 professional setzt unterschiedlich fokussierte Bildreihen zusammen und kümmert sich um die Foto-Entwicklung.

Öffnungszeiten im Blick

Die App „Öffnungszeiten“ gibt an, wann Behörden, Arztpraxen und Geschäfte geöffnet haben. Sie deckt nach Angaben des Entwicklers 1337 UGC rund vier Millionen Einträge in Deutschland, Österreich und der Schweiz ab. Die Suchfunktion listet Ergebnisse absteigend nach der Entfernung zum eingegebenen Standort auf. Aktuell geöffnete Geschäfte und Praxen werden grün markiert, geschlossene rot. Viele Suchergebnisse nennen neben den Öffnungszeiten die Telefonnummern und Adressen. Bei Arztpraxen wird der Anwender zudem über Sprechstundenzeiten informiert.

Suchergebnisse lassen sich in einer Favoritenliste speichern und Nutzer können dem Entwickler direkt in der App Änderungen und Neueinträge vorschlagen. Die kostenlose Software ist für Windows 8, Windows Phone, iOS und Android erhältlich. Alternativ kann der Dienst über den Browser unter www.oeffnungszeitenbuch.de abgerufen werden. (mre@ct.de)

Software-Notizen

Für Ende April gibt Quark die Verfügbarkeit der **Layout-Software** QuarkXPress 2015 bekannt. Das Programm erscheint erstmals als 64-Bit-Anwendung (siehe c't 25/14, S. 40). Es kann für Windows und Mac OS als Upgrade zu einem Preis von 300 Euro vorbestellt werden. Die Vollversion soll 1400 Euro kosten.

Der **Raw-Konverter** Capture One Pro von Phase One bringt in Version 8.2 ein neues Farbkorrektur-Werkzeug mit. Die Dreiwege-Farbbalance passt Farbtöne gezielt in den Tiefen, Lichtern und Mitteltönen an. Das Update ist für Besitzer von Version 8 kostenlos. Neukunden zahlen für die Software 230 Euro.

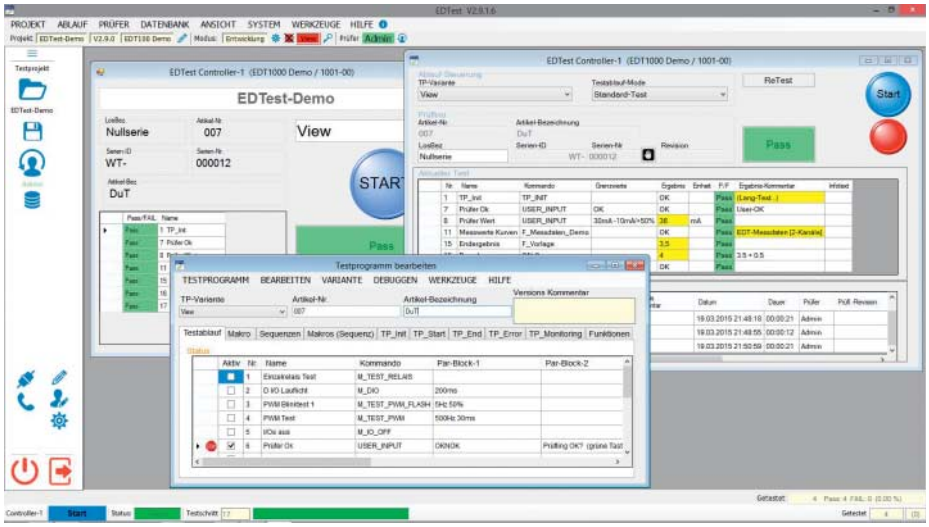
Über Plug-ins unterstützt Picapport, ein kostenloser **Foto-Server für Heimnetzwerke**, ab Version 4.0 neben JPEGs auch Raw-, GIF-, PNG- und PDF-Dateien. Die Erweiterungen stehen auf der Homepage www.picapport.de zum Download zur Verfügung.

ProfNet bietet ab sofort eine kostenfreie **Text- und Plagiatsanalyse von Prüfungsarbeiten** an. Nach Anmeldung unter www.profnet.de/studis können Studenten ihre Arbeiten online einreichen. Dort werden sie mit Texten aus dem Internet und rund 200 000 wissenschaftlichen Dokumenten verglichen und auf Formfehler und inhaltliche Eigenständigkeit geprüft.

© Copyright by Heise Medien

Enge Verzahnung

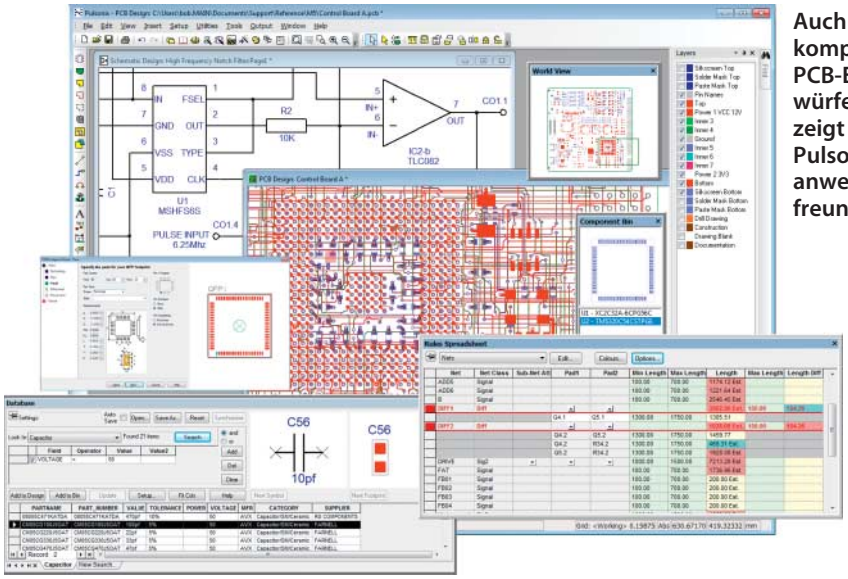
Wichtigste Neuerung in EDTest 3.0 ist die volle Integration externer Programme. Der direkte Zugriff auf CAD-Software und Compiler wie VisualStudio beschleunigt Entwicklung und Fehlersuche beim Entwurf von Funktionsprüfungen. Neben dieser nahtlosen Verzahnung der internen, stark ausgebauten Skriptsprache mit kompilierten Programmsegmenten wartet EDTest mit zahlreichen Verbesserungen bei Statistik-Protokollen und der Prüf- und Instrumentenverwaltung auf. (Mathias Poets/dwi@ct.de)



EDTest erleichtert Entwurf und Verwaltung von Funktionstestabläufen.

Pulsonix mit mehr Komfort

Das Update auf Pulsonix 8.5 erfüllt Kundenwünsche: Mit einem Panel Editor lassen sich Entwürfe auf einem PCB-Nutzen zusammenfassen sowie Fräspfade und Ritzlinien anlegen. Mit Gerber X2 und IPC-2581 Netzlisten ist die Software jetzt auch bei den Exportformaten auf dem neuesten Stand. Die erweiterte Backup-Strategie, eine Option zur grafischen Positionierung von STEP-Modellen und weitere neue Funktionen erhöhen den Bedienungskomfort. (Mathias Poets/dwi@ct.de)



Auch bei komplexen PCB-Entwürfen zeigt sich Pulsonix 8.5 anwenderfreundlich.

Notizen

Anwender von Zukens CR-8000 Design Force können beim **Entwurf von Intel-basierten Embedded-Systemen** zukünftig Zeit sparen. Im Rahmen einer Partnerschaft stellt Intel ab sofort Referenz-Designs für seine „Internet der Dinge"-Chipsätze zur Verfügung, die mit CR-8000 Design Force erstellt wurden. Den Anfang machen die Atom-Prozessoren der E3800-Serie.

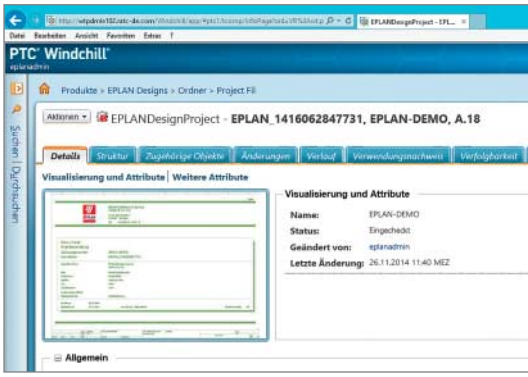
Die Universität Bayreuth hat ihre kostenlose **Finite-Elemente-Software** Z88 weiterentwickelt und um mobile Apps erweitert: Version V3 von Z88Aurora erhielt ein Modul zur Berechnung des Verhaltens von plastischem Material, zum Beispiel für Crashsimulationen in der Fahrzeugtechnik. Neu ist die ebenfalls kostenlos erhältliche Android-App Z88Mobile, mit der auch unterwegs Zugriff auf die wichtigsten Simulationsergebnisse besteht. Studenten können mit der App direkt im Hörsaal die vorgestellten FEA-Methoden anwenden und üben.

c't Software und Handbuch zu Z88: ct.de/ynnr

Elektrotechnik mitverwalten

Elektro- und Mechanikkonstruktion gehören heute zwar zusammen, es ist jedoch oft schwierig, die Daten beider Disziplinen gemeinsam zu verwalten. Mit dem Windchill Connector liefert Eplan eine Schnittstelle zum Verwalten von Datensätzen seiner Elektrotechnik-CAD-Plattform im PDM-System PTC Windchill PDMLink. Die Schnittstelle erleichtert disziplinübergreifende Produktentwicklungsprozesse und ein durchgängiges Product Lifecycle Management.

Dank des Connectors kann der Anwender komfortabel aus seiner gewohnten Arbeitsumgebung auf das PDM-System zugreifen. Das erleichtert dem Anwender das Konstruktionsdatenmanagement für Eplan-Daten und unterstützt ihn beim Freigabe- und Änderungsprozess sowie beim Erzeugen, Speichern und Revisionieren von Eplan-Stücklisten in PTC Windchill. Authentifizierung und Rechtevergabe für Eplan-Anwender sind so auch in der PTC-Windchill-Umgebung möglich. (Ralf Steck/dwi@ct.de)



Die Daten aus der Elektrotechnik-Entwicklungsplattform von Eplan lassen sich nun nahtlos in PTC Windchill PDMLink mitverwalten.

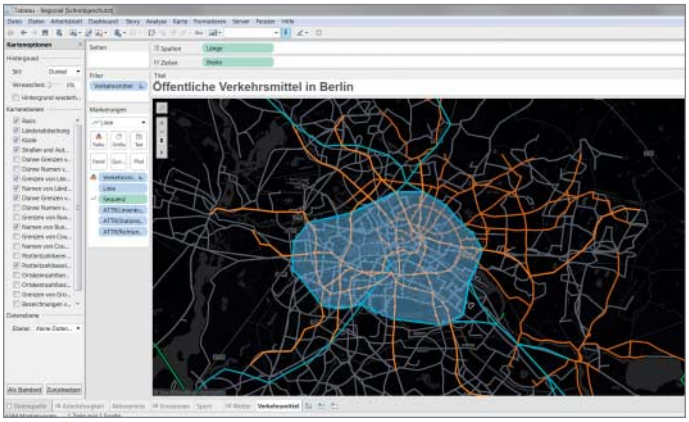
© Copyright by Heise Medien

BI auch aus komplizierten Tabellen

Das Business-Intelligence-Paket Tableau 9.0 hat gegenüber der in c't getesteten Vorversion (siehe c't-Link) mehrere Funktionen für den Umgang mit ungünstig strukturierten Daten dazugewonnen. Der eingebaute Data Interpreter soll zum Beispiel Kreuztabellen automatisch in universell verwertbare Spaltenstrukturen umformen oder etwa eine Spalte mit Personennamen in zwei Spalten mit Vor- und Nachnamen teilen können. Ein neu eingeführtes Dialogfeld soll Berechnungen aus Rohdaten ermöglichen, ohne dass man ein angefangenes Grafik-Design verlassen müsste. Geodaten auf einer intelligenten Landkarte sollen sich über eine Lasso-Funktion bequem filtern lassen. Außerdem haben die Entwickler den Multiuser-fähigen Tableau-Server, der auch für die Leistung des Tableau-Webdiensts verantwortlich ist, neu programmiert. Im Interesse kürzerer Antwortzeiten soll das Programm jetzt intelligente Zwischenspeicher nutzen, mehrere Abfragen parallel verarbeiten und bei Überlappungen miteinander verschmelzen. Für Auswertungen, die ohne Passwortschutz auf dem Tableau-Webserver zugänglich sind, ist die Software kostenlos nutzbar; für eine lokale Installation von Tableau muss man mindestens 1000 US-Dollar anlegen.

(hps@ct.de)

c't Testversion und c't-Test: ct.de/yhuk



Mit der Lasso-Funktion kann man zum Beispiel Adress-Datensätze bequem anhand der kartierten Positionen filtern.

Neues Frontend für IBM Domino

IBM Verse ist ein von Grund auf neu entwickeltes Webmail-Frontend für Domino. Damit lassen sich Mails in drei Kategorien sortieren: Solche, die man nach dem Lesen getrost löschen kann, andere, die sofort zu beantworten sind, und schließlich diejenigen, die weiter reichende Aktionen notwendig machen. Verse verwendet Domino-Postkörbe und kann Teilmengen des Posteingangs im Hintergrund mit der Suchmaschine Apache Solr filtern. Am oberen Bildschirmrand erscheinen Bilder der wichtigsten Kommunikationspartner als Schaltflächen für Suchanfragen nach diesen Personen.

Nutzern von Notes und Connections aus IBMs SmartCloud steht Verse ab sofort über die Browser Chrome und Firefox zur Verfügung. Bis Ende des Jahres will IBM auch ein Paket schnüren, das Kunden im eigenen Unternehmen installieren können. Einen iPhone-Client soll es im April, Clients für iPad und Android später im zweiten Quartal geben. (hps@ct.de)

c't Testzugang: ct.de/yhuk

Office 365 checkt Smartphones

Unternehmens-Abonnenten von Microsofts Bürosuite Office 365 können mit dieser Software bald auch Tablets und Smartphones mit den Betriebssystemen iOS, Android und Windows Phone administrieren. Die Funktionen dazu stecken in Microsoft Intune und sind ohne Aufpreis in den jüngsten Ausgaben aller kommerziellen Versionen von Office 365 enthalten, einschließlich der Ausführungen Enterprise, Education und Government. Die Verbreitung dieser Versionen läuft aktuell und soll bis Mitte Mai abgeschlossen sein. Im Einzelnen geht es darum, Sicherheitsrichtlinien auf Mobilgeräte zu laden, sodass dienstliche Mails und Dokumente fortan nur noch mit dazu berechtigten Geräten synchronisiert werden. Weitere Sicherheit bieten Richtlinien für die Verwendung von PINs und Passwörtern sowie die Funktion, für ein verlorenes Endgerät jedweden Zugriff auf Unternehmensdaten zu blockieren. Für den Fall, dass ein Mitarbeiter das Unternehmen verlässt, sollen sich von der Zentrale aus Firmendaten selektiv von dessen Smartphone löschen lassen, ohne private Inhalte in Mitleidenschaft zu ziehen. Für Sicherheitsbedürfnisse, die über die Mechanismen von Office 365 hinaus gehen, empfiehlt Microsoft die erweiterten Funktionen von Intune.

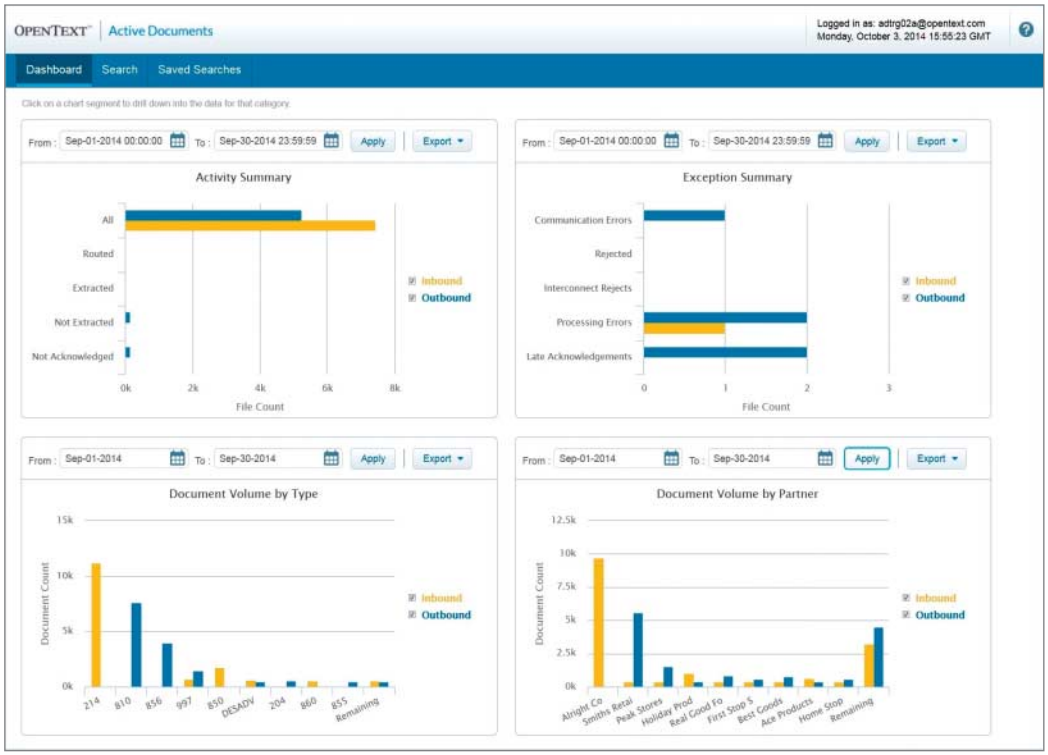
(hps@ct.de)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Lieferketten im Blick mit Trading Grid

Mit dem B2B-Integrationsnetzwerk Trading Grid von OpenText können Unternehmen ihre Bestellungen bei allen Zulieferern planen, automatisieren und überwachen. Das Werkzeug Trading Grid Analytics soll den Nutzern des Netzwerks einen prägnanten Überblick über laufende und vorbereitete Lieferaufträge geben. Die Anwendung liefert Informationen über einzelne Transaktionen einschließlich Alarmmeldungen bei Lieferproblemen und anderweitigen Ausnahmesituationen. Außerdem aggregiert sie die Einzeldaten, etwa um in Standardberichten Trends im Materialdurchsatz aufzuzeigen. Ad hoc kann man Reports zum Beispiel über einzelne Zulieferer, Dokument-Arten oder Zeitfenster erstellen lassen. In der Zukunft will OpenText die Software sukzessive um konfigurierbare Dashboards erweitern, in denen man Daten aus EDI- und anderen Datenquellen zu Kennzahlen aufbereiten und visualisieren kann. (hps@ct.de)



Trading Grid Analytics verarbeitet die Daten diverser Bestellprozesse zu Dashboards mit prägnanten Grafiken.

Anwendungs-Notizen

Das webgestützte **Projektmanagement-System** Projektron BCS 7.22 berücksichtigt in einer Matrix-Organisation gleichzeitig die Anforderungen von Abteilungs- und Projektleitern.

Die Datev erweitert ihr **Mitarbeiter-Portal** „Arbeitnehmer online“ um Funktionen zur Online-Erfassung von Reisedaten und -belegen. Dort kann man sich jetzt auch mit dem elektronischen Personalausweis anmelden. Die Neuerungen gibt es im Mai auf den Fachmessen Personal Nord und Süd zu sehen.

Die **Big-Data-Werkzeuge** von Pivotal unterstützen außer den Plattformen von VMware und OpenStack ab sofort auch Amazon Web Services.

Für die **Prozess-Überwachung** in verteilten Systemen hat CoreOS die Plattform Tectonic mit Werkzeugen auf Basis des Google-Projekts Kubernetes vorgestellt. Bislang können sich Entwickler und Unternehmenskunden als Betatester anmelden.

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Mehr Sicherheit für Krypto-Messenger

Nutzer der verschlüsselnden Messenger-App Threema können ihren Account ab sofort löschen lassen. Dazu muss man im Vorfeld ein Widerrufskennwort festlegen. Gibt man es auf einer speziellen Webseite der Entwickler ein (siehe c't-Link), wird der Account unwiederbringlich zerstört und verschwindet auch aus den Adressbüchern der Threema-Kontakte. So kann man zum Beispiel sicherstellen, dass der Account nicht missbraucht wird, etwa nachdem das Smartphone geklaut wurde. Die Entwickler haben bislang erst die Android- und die iOS-Version mit der neuen Funktion ausgestattet. Windows-Phone-Nutzer sind noch außen vor.

Auch Telegram kennt neue Tricks, die den Accountmissbrauch erschweren sollen. Der Messenger zeigt nun an, wie viele Sitzungen aktuell mit einem Account geöffnet sind. Entdeckt man dabei eine Sitzung von einer verdächtigen IP-Adresse, kann man sie gezielt schließen. Darüber hinaus können Telegram-Nutzer ihren Account nun per Zwei-Faktor-Authentifizierung schützen. Standardmäßig verschickt der Dienst ein Einmalpasswort per SMS, über das man bei der Einrichtung beweist, auch tatsächlich der legitime Besitzer der Rufnummer zu sein. Weiteren Schutz bietet nun ein dauerhaft gültiges Passwort, das man beim Einrichten eingeben muss. Telegram gibt es für alle wichtigen Mobil- und Desktop-Betriebssysteme

Wer statt über das Internet lieber verschlüsselt per SMS kommuniziert, kann dazu die kostenlose Android-App SMSSecure nutzen. Der Fork des Krypto-Messengers TextSecure bringt die SMS-Verschlüsselung, die aus dem TextSecure-Projekt entfernt wurde, wieder zurück aufs Smartphone. (rei@ct.de)

Mit einem Widerrufspasswort können Threema-Nutzer ihren Account jederzeit löschen –, auch wenn sie keinen Zugriff mehr auf ihr Smartphone haben.

c't Threema, Telegram, SMSSecure: ct.de/yay6

Anzeige

TrueCrypt ohne Hintertüren

Die letzte Version 7.1a des Verschlüsselungsprogramms TrueCrypt ist sicher und kann bedenkenlos weiter genutzt werden. Zu diesem Ergebnis kam das Open Crypto Audit Project (OCAP) nach einer Analyse des Quellcodes. Das Projekt hat ein umfangreiches Audit durchgeführt und nun den abschließenden Bericht dazu veröffentlicht.

TrueCrypt war im Rahmen der Snowden-Enthüllungen ins Interesse der Forschergemeinde gerückt. Diese hatte Spenden gesammelt, um den Quellcode auf Hintertüren und Programmierfehler durchsuchen zu lassen. Das in diesem Zusammenhang geschaffene OCAP hatte zunächst Bootloader und Windows-Kerneltreiber des Programms untersucht und keine gravierenden Mängel entdeckt. Nun ist der zweite und letzte Teil des Audits abgeschlossen.

Die Forscher fanden zwar keine gravierenden Mängel im TrueCrypt-Quellcode, die gegen den Einsatz sprechen würden. Sie machten jedoch vier Schwächen aus, von denen sie eine als ernsthafter einstufen. Dabei geht es um die Generierung von Zufallszahlen zur Schlüsselerzeugung in der Windows-Version. Unter sehr unwahrscheinlichen Umständen sei es möglich, dass das Windows-Crypto-API nicht sauber aufgerufen werde, ohne dass dies von TrueCrypt bemerkt werde. In diesen Fällen generiere TrueCrypt unsichere Schlüssel zur Festplattenverschlüsselung. (hob@ct.de)

DNS-Server plaudern Geheimnisse aus

Wie ein Scan der Webseite Internetwache.org zeigt, sind viele DNS-Server zu lasch konfiguriert und geben dadurch mehr preis, als sie sollten: Angreifer bekommen Einsicht in alle Hosts in einer Domain – und somit eine Liste möglicher Angriffsziele.

Wenn DNS-Server ihren Datenbestand untereinander austauschen (Zonentransfer), nutzen sie das sogenannte AXFR-Verfahren (Asynchronous Xfer Full Range). Typischerweise dürfen nur ausgewählte Systeme solche Zonentransfers anfordern. Laut Internetwache gibt es jedoch viele DNS-Server, die das generell erlauben. Ein Angreifer erhält so wertvolle Informationen über mögliche Opfer. Prekär wird die Lage spätestens dann, wenn der Domaininhaber unzureichend gesicherte Dienste betreibt – in dem Glauben, dass die Adresse schon niemand erraten wird.

Internetwache.org hat eine Million Websites auf das Problem untersucht und konnte in über 130 000 Fällen den Zonentransfer anstoßen und Informationen zu über 70 000 Domains abrufen. Bedenkt man, dass das Datenleck AXFR bereits seit Jahrzehnten bekannt ist und auch ausgenutzt wird, ist das schon peinlich. Wer selbst überprüfen möchte, ob sein DNS-Server zu freizügig konfiguriert ist, findet über den c't-Link eine Anleitung und ein Tool. (rei@ct.de)

c't DNS-Server checken: ct.de/yay6

© Copyright by Heise Medien

Root-Lücke in OS X

Eine Sicherheitslücke in Apples OS X kann dazu missbraucht werden, Befehle mit Admin-Rechten auszuführen –, auch wenn man das entsprechende Passwort nicht kennt. Entdeckt hat sie der Sicherheitsexperte Emil Kvarnhammar, der das Problem im Oktober an Apple meldete.

Mit dem Update auf OS X 10.10.3 hat Apple die Lücke für OS X 10.10.x („Yosemite") geschlossen, will sie wohl aber aufgrund der nötigen weitreichenden Änderungen nicht auf ältere Versionen des Betriebssystems zurückportieren. Kvarnhammar hat Angriffscode bereitgestellt, der nach seinen Angaben mindestens auf OS X 10.7.5, 10.8.2, 10.9.5 und 10.10.2 funktioniert. (fab@ct.de)

PIN-Briefe geben Geheimnisse preis

Das etwa beim Versand von Kreditkarten-PINs eingesetzte Sicherheitspapier Hydalam soll sich mit überschaubarem Aufwand austricksen lassen. Silvan Reiser beschreibt in seinem Blog, wie es ihm gelang, die von einer Kreditkartenfirma zugestellte PIN abzulesen, ohne das Sicherheitssiegel zu beschädigen. Er durchleuchtete den PIN-Brief mit einem Blitz und fotografierte das Resultat. Anschließend bearbeitete er die Raw-Datei mit Photoshop, woraufhin die PIN klar sichtbar wurde. Er gibt an, das ursprüngliche Bild mit einem Differenzbild überlagert und Letzteres anschließend verschoben zu haben. Den genauen Ablauf demonstriert er in einem YouTube-Clip.

Eigentlich soll die PIN erst sichtbar sein, wenn man eine Papierschicht von dem geschützten Bereich abgezogen hat. Dies lässt sich nicht wieder rückgängig machen und ist deshalb ein Indikator dafür, ob die PIN auf dem Transportweg eingesehen wurde. Dass man den Sichtschutzfolien nicht bedingungslos trauen kann, zeigt auch eine fast zehn Jahre alte Untersuchung der University of Cambridge. Damals gelang es in den Forschern, alle untersuchten PIN-Briefe auszulesen, ohne das Siegel zu beschädigen.(rei@ct.de)

c't Video: ct.de/yay6

Cyber-Angreifer legen TV-Kanäle lahm

Einer Hackergruppe ist es gelungen, den Sendebetrieb des französischen Fernsehsenders TV5 Monde am 8. April für mehrere Stunden lahmzulegen. Zeitgleich verbreiteten die Täter über die Website des Senders und dessen Facebook-Seite islamistische Drohungen. Wie genau der Angriff stattgefunden hat, war bei Redaktionsschluss noch unklar. Zumindest für Teile ihres Angriffs könnten sie Passwörter und Zugangsmöglichkeiten genutzt haben, die in Fernsehberichten einsehbar waren. In mindestens zwei Fällen sind Beiträge aus der TV5-Redaktion gesendet worden, in denen Passwörter klar lesbar waren.

Nach dem Angriff waren drei französische Minister zur Sendezentrale gekommen, um sich zu informieren. Neben Kultusministerin Fleur Pellerin waren auch Außenminister Laurent Fabius und Innenminister Bernard Cazeneuve vor Ort. Der erklärte, dass Ermittlungen eingeleitet seien, und verwies darauf, dass man mehr Mittel für den Kampf gegen Cyberkriminalität bereitstellen will. (mho@ct.de)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

4-Stream-AP mit MU-MIMO

Ruckus bringt seinen ersten WLAN-Access-Point für Geschäftskunden mit Multi-User-MIMO und Beamforming auf den Markt. Im herkömmlichen MIMO-Betrieb funkt die WLAN-Basis mit vier unabhängigen Streams im 2,4- und im 5-GHz-Band. Gemäß dem Funkstandard IEEE 802.11ac erreicht der AP im 5-GHz-Band bis zu 1733 MBit/s brutto, im 2,4-GHz-Band bringt er es auf maximal 600 MBit/s brutto. Unter Einsatz der in diesem Band nicht standardisierten Modulation QAM256 überträgt er bis zu 800 MBit/s brutto.

Ruckus verwendet Beamforming, um nach eigenen Angaben die Reichweite des Geräts zu verbessern. Hierzu funkt der AP angebundene Clients mit jeweils der günstigsten aus über 4000 Richtcharakteristiken an. Anstelle normaler Antennen verwendet der Hersteller eine Anordnung aus 24 Antennenelementen. Insgesamt verwaltet ein Gerät bis zu 500 Clients. Der AP arbeitet wahlweise allein oder er lässt sich von einem Controller verwalten.

Über MU-MIMO tauscht der R710 mit drei Clients simultan Daten bei maximal 433 MBit/s brutto im 5-GHz-Band aus. In jedem Funkband richtet er bis zu 16 Funkzellen ein (Multi SSID) und trennt sie optional auf Layer 2 in virtuelle Netze auf (VLANs gemäß IEEE 802.1q). Zudem spannt er VLANs optional für einzelne Nutzer auf. Zur Authentifikation mit individuellen Benutzerkonten benutzt er Radius (IEEE 802.1X).

Strom bezieht der Access Point wahlweise aus dem Ethernet-Kabel (Power over Ethernet, PoE gemäß IEEE 802.3af oder at) oder einem optionalen Steckernetzteil. Mit dem LAN kommuniziert der R710 über zwei Gigabit-Ports, die er optional zusammenschaltet (Link Aggregation).

Der R710 soll am 01. Juni zu einer unverbindlichen Preisempfehlung von 1295 US-Dollar in den Handel kommen. (fkn@ct.de)

Der Access Point R710 von Ruckus versorgt Clients simultan per MU-MIMO als Alternative zum Round-Robin-Verfahren, bei dem der AP mit einzelnen Clients nacheinander Daten austauscht.

NAS mit Cloud-Anbindung

D-Link erweitert sein Angebot an Netzwerkspeichern fürs Heim um ein weiteres Cloud-fähiges Modell. Das DNS-340L nimmt vier Speichermedien auf, die jeweils maximal 6 TByte Speicherkapazität haben dürfen. In die Einbaurahmen passen nur 3,5-Zoll-Medien, Befestigungsmöglichkeiten für 2,5-Zoll-Speicher fehlen. Für die Datenübertragung nutzt das NAS nur SATA-2, was jedoch bei Festplatten in der Regel ausreicht, um deren maximale Schreib-Leseraten auszunutzen. Die Speicher lassen sich zudem im laufenden Betrieb wechseln (Hot Swap). Da nicht jeder Controller mit großen Festplatten zurechtkommt, hat der Hersteller drei 6-TByte-Festplattenmodelle in einer Liste aufgeführt, von denen er die Funktion zusichert (Kompatibilitätsliste siehe c't-Link).

Im LAN stellt das NAS Mediendaten per UPnP und DLNA zur Verfügung. Aus der Ferne greift man unter anderem per FTP, WebDAV oder mittels eines Cloud-Kontos und einer mobilen App für Android und iOS auf das Gerät zu.

Als Dateisystem verwendet es EXT4. Die einzelnen Festplatten kann das NAS sinnvollerweise spiegeln oder per RAID 5 oder 10 verwalten. Mit dem LAN kommuniziert es über zwei Gigabit-Ethernet-Anschlüsse, Geräte wie Drucker oder externe Speichermedien steuert es über eine USB-3.0-Schnittstelle und zwei USB-2.0-Ports an. Das DNS-340L kostet 329 Euro. (fkn@ct.de)

c't D-Link Kompatibilitätsliste: ct.de/yur3

Kompakt: Das DNS-340L nimmt vier Speichermedien auf. Leer wiegt es nur rund 1,6 Kilogramm.

Industrie-PoE+-Switch

Moxa kündigt einen PoE+-fähigen Managed Switch an, der sich für die Installation in explosionsgefährdeten Umgebungen wie Chemiebetrieben eignen soll. Der EDS-P510A-8PoE liefert an jedem seiner acht Fast-Ethernet-Ports bis zu 30 Watt, um etwa IP-Kameras oder ähnliche Netzwerkgeräte per Ethernet mit Strom zu versorgen. Sein gesamtes Power Budget beträgt 240 Watt. Beziehen nicht alle angebundenen Geräte ihren Strom aus dem Netzwerkkabel, so liefert er maximal 36 Watt an einzelne PoE-Geräte. Er kann damit merklich mehr als die im IEEE-Standard 802.3at spezifizierten 25,5 Watt abgeben. Die PoE-Funktion lässt sich verwalten und beispielsweise nach einem Zeitplan steuern. Das Industriegerät soll bei Temperaturen zwischen –40 und +75 Grad Celsius stabil funktionieren. Er ist zudem gegen Überspannungen von bis zu 3 kV geschützt.

Für die Anbindung ans Firmennetz kommen zwei Gigabit-Schnittstellen zum Einsatz. Jede bietet einen Ethernet-Anschluss sowie einen SFP-Slot für Glasfaser-Transceiver. Der Switch bringt typische Business-Funktionen mit: Er spannt unter anderem virtuelle Netze per VLAN auf, spiegelt Ports zu Netzwerkdiagnosezwecken und lässt sich über RMON administrieren. Schleifenbildung verhindert er über das Spanning-Tree-Protokoll (STP, MSTP und RSTP).

Einen Preis konnte Moxa für den EDS-P510A-8PoE nicht nennen. (fkn@ct.de)

Der Moxa EDS P510A-8PoE-Switch arbeitet auch unter rauen Bedingungen, etwa in Außenbereichen oder in explosionsgefährdeten Industrieanlagen.

Netzwerk-Notizen

Thecus bringt die **Windows-Netzwerkspeicherserie** namens Wx000+ auf den Markt. Bei den Geräten handelt es sich um die NAS-Systeme der Wx000-Reihe, welche der Hersteller von 2 auf 4 GByte Arbeitsspeicher aufgerüstet hat.

TP-Link hat für den in c't 8/15 auf Seite 56 getesteten Router Archer VR200v eine **neue Firmware-Version** veröffentlicht, die im Test beanstandete Punkte beseitigen soll. Die komplette Liste der Änderungen finden Sie über den c't-Link.

c't VR200v-Firmware-Update: ct.de/yur3

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Viel Farbraum

Der Asus PA279Q bietet mit seiner riesigen Bildfläche reichlich Platz und stellt dank WQHD-Auflösung auch feine Details sehr scharf dar.

Der PA279Q hat eine Diagonale von 27 Zoll und löst mit 2560 × 1440 Bildpunkten (16:9-Format) auf. Im Vergleich zu 27-Zöllern mit Full-HD-Auflösung sehen auf ihm Schriften und feine Strukturen in Fotos deutlich schärfer aus. Das Display zeichnet sich durch eine sehr knackige Farbdarstellung und eine farbneutrale Graustufenanzeige aus. Dank des IPS-Panels ändert sich die Bildqualität bei der Betrachtung von den Seiten nur unmerklich.

Im Standardpreset ist der PA279Q auf einen Weißpunkt mit einer Farbtemperatur von 6500 Kelvin eingestellt und nutzt dort seinen erweiterten Farbumfang, der nahezu dem AdobeRGB-Farbraum entspricht. Für die Darstellung sehr feiner Abstufungen lassen sich am DisplayPort auch Signale mit einer Farbtiefe von 10 Bit zuspielen. Wer mit gedeckteren Farben arbeiten möchte, kann das Display in den sRGB-Modus schalten. Die darin definierten Farborte hielt unser Testgerät sehr exakt ein – hardwarekalibrieren lässt es sich aber nicht.

Eine Overdrive-Funktion sorgt bei einem einfachen Bildwechsel für Schaltzeiten von durchschnittlich knapp 7 ms (grey-to-grey) und beschert dabei auch keine merkliche Latenz bei der Bildausgabe. Damit ist der Publishing-Monitor sogar flott genug für viele Spiele und erst recht zum Videoschauen und -bearbeiten. Für einen Nicht-4K-Monitor ist der PA279Q mit 750 Euro zwar nicht ganz billig – hat aber Extras wie Lautsprecher, einen USB-3.0-Hub und Lichtschutzblenden. (spo@ct.de)

Asus PA279Q

27"-Flachbildschirm	
Hersteller	Asus, www.asus.de
Auflösung	2560 × 1440 Pixel
Ausstattung	DisplayPort, DVI, HDMI, Lautsprecher, Lichtschutzblende
Garantie	3 Jahre inkl. Austauschservice
Preis	750 €

Rundumknipse

Die 95 Gramm leichte Minikamera Theta von Ricoh nimmt Fotos und Videos als Kugelpanoramen auf.

Mit zwei Fischaugen-Objektiven bildet die Theta m15 ihre komplette Umgebung als 360-Grad-Foto oder -video ab. Die Aufnahmen kann man entweder platt als Rektangularprojektion bewundern oder sich darin virtuell mit Finger (Theta-App für iOS und Android) oder Maus (Webplayer) bewegen.

Richtig viel Spaß machen 360-Grad-Aufnahmen mit einer Virtual-Reality-Brille – hier kann man sich nämlich mit Kopfbewegungen umschauen. Wer eine Smartphone-VR-Halterung hat, stellt einfach ein „PANO_“ vor den Dateinamen der Theta-JPGs und schon werden sie von der „Photosphere“-Funktion in Googles Android-Cardboard-App erkannt.

Die Qualität der Fotos ist eher durchschnittlich: Auch bei guten Lichtverhältnissen erkennt man Bildrauschen, in dunklen Räumen wirds richtig körnig. Die Theta m15 stitcht die beiden 180-Grad-Aufnahmen mit jeweils 3,2-Megapixeln automatisch zusammen, heraus kommen Fotos mit 3584 × 1792 Bildpunkten. Zoomt man hinein, wird es schnell pixelig. Löst man die Kamera nicht mit dem Knopf am Gerät aus, sondern mit der (sehr gelungenen) Smartphone-App, lassen sich Empfindlichkeit, Weißabgleich und Belichtungszeit manuell einstellen. Das klappt bei Videoaufnahmen nicht – und leider gibt die Theta bewegte Bilder auch nur mit 1920 × 1080 Pixeln für den gesamten Rundumblick aus, die Aufnahmedauer ist auf drei Minuten beschränkt.

Während experimentierfreudige Fotografen Spaß mit der Theta m15 haben können, sollten ambitionierte Videofilmer besser auf eine der angekündigten spezialisierten Rundum-Videokameras warten. (jkj@ct.de)

Theta m15

360-Grad-Kamera	
Hersteller	Ricoh, www.ricoh.de
Schnittstellen	MicroUSB, WLAN
interner Speicher	4 GByte (~1200 Fotos)
Akkulaufzeit	rund 400 Fotos
Preis	300 €

Sicher am Lenker

Finn ist die einfachste Smartphone-Halterung fürs Fahrrad und hält in der neuen Version auch große Phablets.

Die ideale Smartphone-Halterung für den Fahrradlenker ist robust, leicht und preiswert. Finn erfüllt alle diese Bedingungen und beweist, dass weniger manchmal mehr ist. Denn Finn ist nicht mehr als ein einfacher Silikonstreifen mit Schlaufen an beiden Enden. Die nun erhältliche zweite Version ist breiter, länger und stabiler und kann deswegen auch Smartphones und Phablets mit mehr als 5 Zoll Display-Diagonale sicher halten. Kleinere Geräte passen auch weiterhin. Der Vorgänger war nur für kleinere Telefone ausgelegt.

Der Rest des Erfolgskonzepts bleibt gleich: Um das Smartphone zu befestigen, wickelt man Finn einmal um den Lenker und spannt das Telefon in die Schlaufen. Nach etwas Übung geht das Anbringen schnell von der Hand. Gelegentlich muss man die Schlaufen etwas hin- und herrücken, damit sie nicht auf die Knöpfe am Gehäuse drücken. Bislang fanden wir aber für jedes Modell die richtige Position. Sind Fahrrad, Finn und Phone erstmal vereint, hält die Verbindung bombenfest. Halterung und Telefon überstanden auch wilde Mountainbike-Ritte und selbst die Montage am Motorradlenker ohne Schäden. Die Silikonauflage schützt das Smartphone außerdem gegen Vibrationen. Beim Abmontieren muss man darauf achten, dass das Handy nicht vom Lenker springt.

Falls Finn gerade nicht gebraucht wird, wickelt man den Silikonstreifen um die Lenkerstange und befestigt die Schlaufen in Nuten. Das ist zwar praktisch, schützt Finn aber nicht vor Diebstahl. Außerdem hält die größere Version der Halterung nicht mehr so fest in dieser Position wie der Vorgänger. (hcz@ct.de)

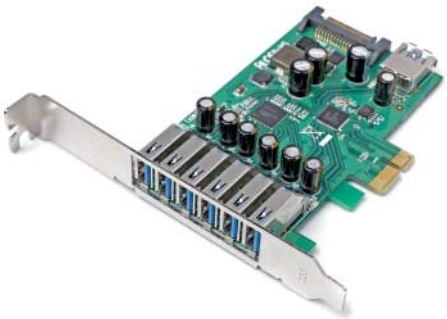
Finn

Smartphone-Fahrradhalterung	
Hersteller	BikeCityGuide, getfinn.com
Gewicht	21 g
Preis (inkl. Versand)	12 €

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



7-fach-Steckdose

Der PCIe-Hostadapter 6+1 Port USB 3.0 von Conrad Electronic verbindet ein internes und sechs externe USB-3.0-Geräte mit einem PC.

Der Sieben-Port-Adapter von Conrad ist teurer als USB-3.0-Kärtchen mit VIA-Controller oder solche mit einem einzelnen Renesas-Chip, mit denen einige USB-3.0-Geräte lieber kooperieren. Er spart aber Platz und einen Hub und seine interne Buchse kann manchmal nützlich sein.

Die unteren drei Buchsen hängen direkt am Renesas-Controller und liefern ordentliche Datentransferraten – die in Intel-Chipsätzen integrierten xHCI-Controller sind unter Windows 8 aber noch 20 Prozent schneller. Die restlichen Buchsen sind über einen Hub-Chip mit dem vierten Controller-Port verbunden, beim Schreiben sinken die Transferraten hier deutlich. Für Magnetfestplatten reicht es trotzdem locker.

Wegen der horizontal im Slot-Blech eingebauten Buchsen muss man die Karte sehr sorgfältig einpassen. Der Abstand zwischen den Buchsen ist zu eng für dickere USB-Sticks. Außerdem gleiten Stecker nur „falsch herum“, also mit dem USB-Logo nach unten hinein. Alle Ports zusammen müssen mehr als 30 Watt Leistung liefern können, weshalb man den SATA-Stecker zur Stromversorgung unbedingt einstecken sollte. In unseren Tests mit fünf externen 2,5-Zoll-Platten gab es dann keine Probleme.

Die „6+1 Port USB 3.0 PCIe Karte“ funktioniert wie erwartet. Doch es kommt selten vor, dass man sechs USB-3.0-Geräte direkt hinten am PC anschließen möchte – Verlängerungskabel sind bei USB 3.0 nicht ratsam. Deshalb ist der teure Sieben-Port-Adapter eher für Spezialfälle attraktiv. (ciw@ct.de)

6+1 Port USB 3.0 PCIe Karte

USB-3.0-Hostadapter mit sieben Ports	
Hersteller / Anbieter	Lycom, www.lycom.com.tw (UB-127)
Anbieter	Conrad Electronic, www.conrad.de
Anschlüsse	6 × USB 3.0 extern, 1 × USB 3.0 intern, SATA-Stromstecker, PCIe x1
USB-3.0-Host-Adapter	Renesas µPD720201 (4 Ports)
USB-3.0-Hub-Chip	Renesas µPD720210 (4 Ports)
Schreiben/Lesen	343/374 (Hub: 231/371) MByte/s
Preis	44 €

Raspi-Versicherung

Die Aufsteckplatine PiUSV überwacht die Stromversorgung des Raspberry Pi. Fällt die aus, springen sechs AA-Batterien ein und der Raspi wird sauber heruntergefahren.

Mit der PiUSV kann man den Raspi ohne Risiko ans Bordnetz im Auto oder an den USB-Port des Fernsehers hängen: Wird die Zündung oder der Fernseher ausgeschaltet, signalisiert die Software Piusvmonitor dem Raspi, dass er nun besser runterfahren sollte. Die 6 AA-Batterien geben ihm Zeit, das in Ruhe zu erledigen – oder abzuwarten, ob der Strom vielleicht gleich wieder da ist. Von einer dauerhaften Versorgung über die Batterien rät der Hersteller CW2 ausdrücklich ab – die könne die Schaltung beschädigen.

Die zur Platine gehörige Software überwacht auch den Zustand der angeschlossenen Batterien und schreibt jeden Zustandswechsel in ein Protokoll. Man kann einstellen, wie lange der Strom ausfallen muss, bevor der Raspi Bescheid bekommt, und auch die Zeit, die PiUSV ihm zum Herunterfahren geben soll, ist frei wählbar. Schlussendlich kann Piusvmonitor auch noch vom Benutzer geschriebene Skripte ausführen, wenn sich irgendeines der überwachten Ereignisse einstellt.

PiUSV wird auf die GPIO-Pins eines Raspi 1 A oder B gesteckt und versorgt ihn auch darüber. Die normale Spannungsversorgung stöpselt man dann ans PiUSV. Die Platine schleift alle GPIO-Pins durch, sodass man gleichzeitig andere Aufsteckplatinen benutzen kann.

Ein Nachfolger, der sich auch um die Modelle B+, A+ und den Raspberry Pi2 kümmert, mit einem Akku arbeitet und diesen auch auflädt, soll im Juni erscheinen. Es gibt noch weitere USV-Platinen mit Akkus oder Batterien für den Raspi. PiUSV ist im Moment jedoch am günstigsten zu bekommen. (it@ct.de)

PiUSV

USV für Raspberry Pi	
Hersteller	CW2, http://piusv.de//
Systemanforderungen	Raspberry Pi 1 A/B
Preis	20 € inkl. Versand

Smarter Kochtopfwächter

Fissler verspricht künftig mehr Spaß am Schnellkochtopf – dank digitalem Gadget plus Koch-App.

Schnellkochtöpfe garen Gerichte besonders schnell und nährstoffschonend, sind manchen Menschen aber nicht ganz geheuer. Wer beim Gebrauch nicht mehr auf die Druckanzeige des Topfes starren möchte wie ein Kaninchen auf die Schlange, bekommt von Fissler ab dem 1. Mai den „Vitacontrol digital“. Das kleine Gerät mit LC-Display und LED lässt sich auf den Deckel von Fissler-Schnellkochtöpfen aus den Reihen Vitavit Edition oder Vitavit Premium stecken und koppelt sich via Bluetooth-Smart-Funk mit einem Smartphone oder Tablet, auf dem die kostenlose Koch-App des Herstellers installiert ist.

Über die App hat man nicht nur Zugriff auf eine umfangreiche Rezeptdatenbank mit Schritt-für-Schritt-Anleitungen und Garzeiten von über 170 Zutaten, sie zeigt anhand der übermittelten Daten auch an, an welcher Stelle des Garvorgangs sich der Topf gerade befindet. Hat man ein Rezept gewählt, startet der smarte Kochassistent den Timer automatisch, wenn die optimale Gartemperatur erreicht ist – und signalisiert etwa akustisch und optisch, wenn der Druck im Topf zu hoch wird. In den Kochvorgang als solchen greift das Gerät aber nicht ein, öffnet also nicht etwa selbst das Ventil am Schnellkochtopf.

Im Test funktionierte das mit einer Vorabversion einwandfrei, die Funkreichweite reicht auch aus, um mit dem Mobilgerät die Küche verlassen zu können. Mit dem Vitacontrol digital kocht es sich also tatsächlich entspannter, 149 Euro sind allerdings ein stolzer Preis nur für das Gadget ohne Topf – zumal man den Herd immer noch per Hand regulieren muss. (nij@ct.de)

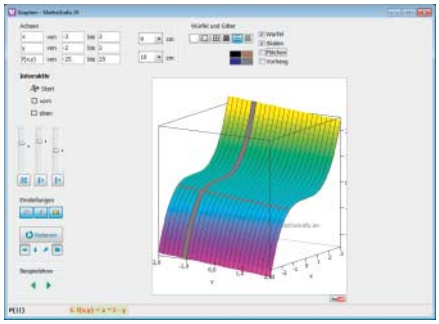
Vitacontrol digital

Digitaler Kochassistent	
Systemanf.	Android und iOS mit Bluetooth Smart
Batterie	Knopfzelle (Typ CR2405)
Preis	149 €, mit passendem Topf ab 349 €

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Mathe-Wandtafel.exe

MatheGrafix unterstützt Lehrer beim Vorbereiten des Mathe-Unterrichts – zum Beispiel als Funktionsplotter mit Vorführfunktionen.

Im Funktionsplotter-Modus nimmt MatheGrafix Gleichungen wie ein wissenschaftlicher Taschenrechner entgegen und präsentiert die Kurvenverläufe in einem gesonderten Fenster – neuerdings auch in 3D oder in 2D-Polarkoordinaten. Die Online-Hilfe konzentriert sich auf Details zur Grafik-Gestaltung mit Farben und Koordinatengittern. Erklärungen zur Mathematik gibt es nicht, obwohl manche Optionen durchaus erklärungsbedürftige Effekte auslösen.

Das Programm benötigt keine Installation. Man kann bis zu neun Funktionen eingeben, das Programm auf einem USB-Stick in die Schule mitnehmen und die vorbereiteten Beispiele damit der Reihe nach vorführen. Etwa für die Nachbereitung des Unterrichts lassen sich die Daten tabellarisch oder als Funktionsplots exportieren.

In speziellen Modi zur Geometrie kann man interaktiv zum Beispiel Kreise mit Sekanten und Tangenten konstruieren oder die Addition von Vektoren visualisieren. Um damit Lernerfolge zu vermitteln, können Lehrer auf umfangreiche Hilfsmittel von der Programm-Webseite zurückgreifen. Das Programm selbst enthält zudem zahlreiche Bildbeispiele, als besondere Hingucker etwa solche mit editierbaren Gleichungen für fraktale Grafiken. MatheGrafix ist ein Werkzeug für den geführten Unterricht. Wer sich im Selbststudium mit der Geometrie oder Analysis vertraut machen will, findet mit einem klassischen wissenschaftlichen Taschenrechner dafür bessere Anwendungen. Außer als Freeware gibt es MatheGrafix als Pro-Version mit einigen zusätzlichen Zeichenfunktionen und unterschiedlichen Lizenzen bis hin zur Campuslizenz für 118 Euro. (hps@ct.de)

MatheGrafix 10.3	
Mathe-Lehrprogramm	
Entwickler	Roland Hammes, www.MatheGrafix.de
Systemanf.	Windows ab Vista
Preis	**kostenlos**

Komfortabel layouten

Das DTP-Paket PagePlus führt in Version X8 das lang erwartete Grundlinienraster ein, welches das Layouten deutlich erleichtert.

Die vielen mitgelieferten Templates helfen beim Einstieg. Dazu zählen unter anderem Vorlagen für Flyer, Kalender, Broschüren, E-Books sowie Newsletter und CD-Etiketten. Farbe, Layout und Inhalte der Vorlagen lassen sich individuell anpassen.

PagePlus X8 stellt endlich ein Grundlinienraster bereit. Texte richten sich auf Wunsch automatisch an den Zeilenlinien des Rasters aus und folgen diesen unabhängig von der Textgröße. Ein zuschaltbares Ausrichtungsraster erleichtert zudem die genaue Positionierung von Textfeldern, Grafiken und Diagrammen. Die Software importiert PDF-Dateien im Original-Layout und bietet die Möglichkeit, diese zu bearbeiten. Dokumente lassen sich als PDF-Datei exportieren, auf Wunsch auch als PDF/X-3 mit Schnitt- und Passermarken für die Druckerei.

Schwächen zeigt die Software bei der integrierten Rechtschreibprüfung: Diese markiert trotz deutschem Wörterbuch alle Wörter mit einem „ß“ als Rechtschreibfehler. Einige geläufige Wörter wie „Euro“ oder „besonders“ kennt sie auch nicht; sie müssen von Hand nachgetragen und gespeichert werden. Die mitgelieferte Bildbearbeitungssoftware PhotoLab wurde um neue Filter und Effekte erweitert. Sparsam eingesetzt helfen die neuen Filter beispielsweise, die Leuchtkraft von Bildern zu verbessern.

Serif macht in der jüngsten Evolutionsstufe von PagePlus X8 vieles richtig und bietet trotz leichter Vokabularschwächen ein umfangreiches DTP-Programm, das auch Einsteiger schnell zu Layout-Erfolgen führt. (mre@ct.de)

c't Testversion PagePlus X8: ct.de/ytg1

PagePlus X8	
DTP-Software	
Hersteller	Serif, www.serif.com
Systemanf.	Windows XP bis Windows 8.1
Preis	100 €

Terminansage

Fantastical 2 erkennt Termine in Textform und sortiert Kalender nach Kontext.

Die Mac-App Fantastical 2 mausert sich zu einem vollständigen Terminplaner inklusive To-Do-Listen. Das Hauptfenster lehnt sich an Apples Kalender an, erweitert die verschiedenen Ansichten jedoch durch eine permanent angezeigte Übersichtsspalte, die eine große Monatsübersicht zusammen mit den anstehenden Ereignissen zeigt.

Neue Termine gibt man in semantischer Form ein, beispielsweise „Heizungsmonteur übernächster Dienstag Viertel vor neun zu Hause“.

Das Menüleisten-Icon zeigt neben dem Tag auf Wunsch zusätzlich den Monat oder Wochentag an. Per Klick öffnet sich eine schlanke Palette ähnlich der Seitenleiste im Hauptfenster. Sie lässt sich vom Menü abtrennen und frei positionieren, zeigt aktuelle Termine und nimmt neue Eingaben entgegen.

Fantastical 2 kommt mit Kalendern der iCloud, von Google, yahoo und CalDAV zurecht. Mit Kalendergruppen sortiert man anbieterübergreifend seine Kalender in Kontexten wie beispielsweise „Freizeit“, „Arbeit“ und „Familie“. Auf Wunsch wechselt das Programm automatisch zwischen diesen Gruppen, wenn der Mac an einem bestimmten Orten verweilt.

Erinnerungen mit Ablaufdatum kann man zwar anlegen, doch fehlt die Möglichkeit, sie bei Fälligkeit um beispielsweise einen Tag aufzuschieben. Der Vollbildschirm-Modus streikt, wenn man einen Mac mit mehreren Monitoren betreibt.

Insgesamt ist Fantastical 2 ein durchdachter, intuitiver Ersatz für Apples Kalender-App. Besonders die Gruppierung von Kalendern über Accountgrenzen hinweg verdient Beachtung. Der recht happige Preis von 50 Euro rechnet sich schnell für Terminplan-Intensivnutzer. (imj@ct.de)

Fantastical 2.0.2	
Terminplaner	
Hersteller	Flexibits
Systemanf.	OS X ab 10.10
Preis	50 €

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Aufnahmemeister

Waves verschenkt seinen Multitrack-Recorder Tracks Live, mit dem Toningenieure Konzerte einfach mitschneiden können.

Im Unterschied zu Musikprogrammen wie Cubase oder Logic wurde Tracks Live nicht für die Produktion im Studio entwickelt, sondern für das sichere Mitschneiden von Konzerten live vor Ort. Bis zu 256 Spuren lassen sich für eine Aufnahme auf die Schnelle einrichten. Doch außer Markern, Fades und Loops bietet dieser Multitrack-Recorder keine nennenswerten Bearbeitungsfunktionen, geschweige denn Effekte. Erst wer ein Service-Abo für 99 US-Dollar pro Jahr abschließt, bekommt die Plug-in-fähige Host-Software MultiTrack mit dazu.

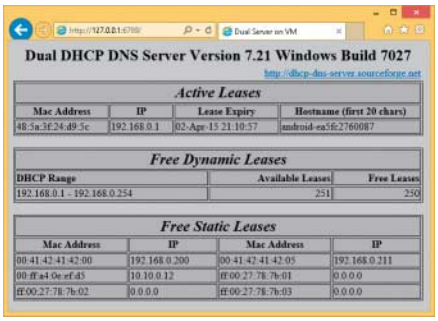
Tracks Live arbeitet mit beliebigen Soundkarten über ASIO und CoreAudio zusammen. Richtig wohl fühlt sich die Software im professionellen Umfeld, wenn sie mit Multi-IO-Karten spricht, die beispielsweise MADI unterstützen oder das Dante-Protokoll. Über Waves SoundGrid lassen sich Audio-Daten auch per Ethernet übertragen. Von einem MIDI-Controller nimmt Tracks Live per MMC Start-Stopp-Befehle sowie Program Changes entgegen. Eine Steuerung der Fader (die nur dem Monitor-Mix dienen) oder gar Automationen sind per MIDI nicht möglich.

Im Virtual-Soundcheck-Modus lässt sich die vorhandene Mehrspuraufnahme einer Band einfach auf beliebige Einzelausgänge routen. Für die Einrichtung der P.A. müssen dann die Musiker nicht mehr leibhaftig auf der Bühne stehen.

Insgesamt macht Tracks Live einen übersichtlichen und professionell-zweckmäßigen Eindruck. Dank der kostenlosen Lizenz kann man die Software auch leicht auf einem zweiten Laptop installieren, wenn man seine komplett verdongelte Studio-DAW einmal nicht benötigt. (Kai Schwirzke/hag@ct.de)

Tracks Live

Professioneller Multitrack-Recorder	
Hersteller	Waves, www.waves.com
Betriebssysteme	Windows ab 7, OS X ab 10.9.5
Preis	**kostenlos**



Kleiner Kombiserver

Das Prográmmchen Dual DHCP DNS Server versieht Clients in heterogenen Netzen mit Klarnamen und verteilt IP-Adressen per DHCP.

Wer im LAN unterschiedliche Betriebssysteme einsetzt, der möchte die Clients womöglich über einen lesbaren Namen anstatt per IP-Adresse ansteuern. Fehlen dem Router die dazu notwendigen DNS-Einstellungen, so springt der quelloffene Dual DHCP DNS Server ein. Das Programm für Windows und Linux weist jedem neuen Client im Netzwerk eine IP-Adresse per DHCP zu, liest dabei den Gerätenamen aus und speichert einen DNS-Eintrag. So benennen auch Netzwerkneulinge jeden Client im LAN. Um Wunschnamen zu vergeben, konfiguriert man den Server per Textdatei. Fortgeschrittenere Nutzer können DNS- und DHCP-Optionen einzeln und noch spezifischer einstellen.

Als spartanischer DNS-Server weist das Programm einzelnen Clients Domain-Namen zu. Es arbeitet als primärer oder sekundärer DNS-Server und nutzt Namenseinträge eines primären DNS-Servers per Zone Transfer. Optional leitet es DNS-Anfragen an maximal 128 ausgewählte Domains gezielt an andere DNS-Server weiter, anstatt sie selbst aufzulösen. Das hilft etwa, um in einem verzweigten Firmennetz die Last der DNS-Anfragen auf mehrere DNS-Server zu verteilen. Mit Text- und SRV-Namenseinträgen kommt der DNS-Server nicht zurecht. IPv6 spricht er nur bei Anfragen an externe DNS-Server.

Der DHCP-Server weist Clients anhand von MAC-Adressen, Geräteklassen und Nutzerklassen einzelne IP-Adressbereiche zu.

Das quelloffene Tool sorgt für Übersicht in heterogenen Netzen und bietet einen gut dokumentierten Einstieg in die Welt der DNS-Administration. (fkn@ct.de)

c't Sourceforge-Projektseite: ct.de/ywa6

Dual DHCP DNS Server

DHCP- und DNS-Server für Windows und Linux	
Entwickler	Achal Dhir (Sourceforge-Entwickler)
Systemanf.	Windows ab XP, Linux
Lizenz	GPLv2
Preis	**kostenlos**

Smartphone-Innenleben

Nicht nur Android-Entwickler, Modder und Custom-ROM-Bastler wollen manchmal ein bisschen genauer wissen, was in ihrem Smartphone oder Tablet steckt. Castro und Aida64 geben Auskunft.

Welcher Prozessor steckt eigentlich in meinem Smartphone? Und hat er vier Kerne oder acht? Habe ich das Modell mit zwei oder das mit drei GByte RAM erwischt? Wie viel Hauptspeicher ist noch frei? Wie lauten Codename, IP-Adresse und Geräte-ID?

Solche und ähnliche Fragen beantwortet Castro. Die Android-App liefert unter einer ansprechenden Oberfläche im Lollipop-typischen Material Design Informationen zum Gerät, zu Prozessor und Speicher sowie zum aktuellen Zustand von Netzwerk und Akku. Das geht deutlich über das hinaus, was Android standardmäßig in den Einstellungen unter „Über das Telefon" preisgibt.

Derartige Informationen benötigt man beispielsweise bei der Installation eines Custom ROMs. Für viele Geräte gibt es unterschiedliche Images – bei Samsungs S4 beispielsweise für Modelle mit Exynos- und Snapdragon-CPU. Bei anderen Geräten wie dem LG G3 oder dem Moto X gibt es bis zu einem halben Dutzend Varianten, die über ihre Codenamen unterschieden werden.

Nicht ganz so hübsch, aber noch viel auskunftsfreudiger ist Aida64, ein Ableger des gleichnamigen Windows-Tools. Aida64 kennt CPU und GPU beim Vornamen, gibt die Auslastung der CPU-Kerne und den aktuellen Takt des Grafikprozessors aus, informiert über Kapazität und Gesundheit des Akkus und nennt die Eigenschaften von Display und Kamera(s). Zudem erfährt man die aktuellen Daten der Helligkeits-, Lage- und Beschleunigungssensoren und die Temperaturen im Gerät. (odi@ct.de)

Aida64, Castro

Systeminformationen für Android	
Hersteller	FinalWire, Item Studio
Quelle	Google Play Store
Preis	**kostenlos**

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Johannes Schuster

Dezente Airodynamik

Die 2015er Ausgaben von MacBook Air 11" und 13" im Test

Mit dem diesjährigen Update bekamen beide MacBook-Air-Modelle höher getaktete Broadwell-Prozessoren mit besserer Grafik und Thunderbolt 2 spendiert.

An der äußeren Erscheinung hat Apple wie schon in den Jahren zuvor bei beiden Air-Modellen nichts geändert. Die Zahl und Anordnung der wenigen Schnittstellen blieb folglich auch gleich, allerdings beherrschen die Airs nun das maximal doppelt so schnelle Thunderbolt 2 und sind damit in diesem Punkt sogar manchen aktuellen iMacs überlegen. Nur das 13-Zoll-Modell bringt einen SD-Kartenleser mit, beide Kandidaten besitzen zwei USB-3.0- und einen Kopfhörer-Anschluss. Eine Ethernet-Buchse fehlt wie gehabt, dazu muss man auf einen USB- oder Thunderbolt-Adapter respektive WLAN ausweichen. Letzteres schafft mit seinen zwei Antennen immerhin bis zu 866 MBits/s im 5-GHz-Band (802.11ac).

Geblieben ist es auch bei den entspiegelten Glossy-Displays, die deutlich weniger Störlicht reflektieren als die Bildschirme der anderen MacBooks. Dafür schimmern sie bei bestimmten Blickwinkeln violett und sind mit 135 respektive 128 dpi weit von einer Retina-Auflösung entfernt. Ihre TN-Panels wirken außerdem weniger brillant als die IPS-Displays bei den Pros. Nach fünf Jahren sollte Apple hier auch einmal renovieren.

Aufstocken könnte Apple auch die Kapazität der SSDs sowie des Arbeitsspeichers von nur 4 GByte im Basismodell, zumal die RAM-Bausteine verlötet sind. Obendrein lassen sich beim Kauf auch nicht mehr als 8 GByte wählen.

Broadwell

Statt der Haswell-Prozessoren aus 22-Nanometer-Fertigung tun nun Broadwell-Chips mit 14 Nanometer Strukturbreite in den Airs ihren Dienst. Sie sind energieeffizienter und können deshalb bei gleicher Abwärme etwas höher getaktet werden. Die Geschwindigkeit der Basismodelle liegt mit 1,6 GHz deshalb nun 200 MHz höher. Dadurch mutiert der Core-i5-5250U mit seinen zwei Kernen

Praxis-Benchmarks

	Mac					
	Cinebench 15 CPU besser ▶	Photoshop [s] ◀ besser	DVD2OneX2 MPEG-2 [s] ◀ besser	Quickbench Schreiben [MByte/s] besser ▶	Quickbench Lesen [MByte/s] besser ▶	Dirt II [fps] besser ▶
MacBook Air 11,6" 1,4 GHz (2014)	239	67	179	574,9	748,7	15,8
MacBook Air 11,6" 1,6 GHz (2015)	258	63	177	314,5	726,1	16,4
MacBook Air 13,3" 1,4 GHz (2014)	239	66	182	566,3	745,8	16,6
MacBook Air 13,3" 1,6 GHz (2015)	257	69	173	1263,4	1429,7	16,4
MacBook Pro Retina 13" 2,7 GHz (2015)	317	50	142	652,8	1376,0	19,8

© Copyright by Heise Medien

immer noch nicht zum Rechengiganten, für die alltägliche Arbeit wie Texten, Mailen und Surfen reicht es jedoch. Gegenüber den Vorgängern stieg die Render-Performance bei Cinema 4D um 11 Prozent.

Die integrierte Grafik heißt nun HD 6000 statt 5000 und legte bei OpenGL mit Cinebench 15 um 43 Prozent zu, die Spiele-Geschwindigkeit stieg aber wenig oder gar nicht. Das liegt vermutlich an den Mac-Treibern, denn unter Windows konnten wir deutliche Zuwächse vermelden. Eine schöne Nebensache: Auch die Airs können jetzt wie Pros über Mini-DisplayPort ein 4K-Display mit 60 Hertz ansteuern. Bisher waren nur 30 Hertz möglich, was zum Videoschauen reichte, aber beim Arbeiten und Spielen mit Ruckeln nervte.

Wie dem neuen MacBook Pro Retina 13" (siehe c't 9/15) hat Apple dem 13-Zoll-Air eine neue SSD mit vier PCIe-Lanes spendiert, beim 11-Zöller blieb es bei x2. Die Samsung SM0256G schaffte Schreibwerte über 1250 MByte/s und konnte mit 1400 MByte/s Daten lesen – das ist Mac-Pro-Niveau. Sie arbeitete auch noch einmal schneller als das 128-GByte-Modell aus der gleichen Serie, das wir uns im 13-Zoll-Pro ansehen konnten, und erreichte beim Lesen fast doppeltes Tempo (siehe Benchmark-Diagramm). Gegenüber der x2-SSD von SanDisk mit 128 GByte im MacBook Air 11" schaufelte sie lesend das Vierfache durch. Es lohnt sich also erstens wegen PCIe x4 das 13-Zoll-MacBook-Air zu nehmen und zweitens eine Kapazität von mindestens 256 GByte, weil beides die Lese-Performance jeweils verdoppelt.

Leider tendieren die superleichten Airs immer noch zu Lüfterlärm, wenn sie gescheucht werden. Das MacBook Air 11" drehte bei CPU- oder GPU-Volllast auf nervige 2 Sone auf, das 13-Zoll-Modell blieb hier bei 0,2 respektive 0,5 Sone, legte aber bei Belastung beider Einheiten bis 2,5 Sone zu. Bei leichter Last wie Surfen und Texten bekamen wir beide Kandidaten freilich nicht zu hören.

Die Laufzeiten der unveränderten Akkus steigerte Apple nicht noch weiter, allerdings sind 14,5 respektive 17,5 Stunden bei gedimmtem Display und ganz leichter Last weiterhin Top-Werte. Beim anspruchsvolleren Video-Schauen schafften sie 7,5 und 9 Stunden ohne Steckdose.

Windows

Sämtliche MacBooks von 2015 unterstützen nur noch Windows 8 und neuere Versionen. Beim Aufspielen eines 64-bittigen Windows 8.1 per USB-Medium hatten wir keine Probleme. Das Trackpad lief hier wie üblich etwas hakelnd, ansonsten funktionierten die von Apple bereitgestellten Windows-Treiber gut.

Fazit

Mit dem 2015er Update hat Apple bei den Airs letztlich nur umgesetzt, was Intel bereitgestellt hat, wobei die Grafiktreiber noch verbesserungswürdig erscheinen. Die Preiserhöhung geht wohl auf das Konto des gefallenen Euro-Kurses.

Unterm Strich sind die Airs etwas besser und damit attraktiver geworden – doch welches Apple-Notebook soll man nehmen? Das 11-Zoll-Modell eignet sich mit seinem kleinen Bildschirm vor allem als Zweitgerät, aber mit einem großen (4K-)Monitor auch für den Desktop. Dann sind allerdings 4 GByte RAM und eine 128er-SSD nicht mehr ausreichend. Für 100 Euro mehr gibt es bereits das MacBook Air 13" mit einem Display in brauchbarer Größe, noch schnellerer SSD, SD-Kartenleser und längerer Akku-Laufzeit. Rüstet man es mit 8 GByte RAM und 256-GByte-SSD aus, kommt man auf 1450 Euro und ist nur noch 200 Euro von einem MacBook Pro Retina 13" mit 8/256 GByte entfernt, das schon das neue Feedback-Trackpad, weit mehr Rechenpower und ein höher auflösendes Display mitbringt – aber auch 300 Gramm mehr wiegt.

Zum Preis von 1450 Euro erhält man seit dem 10. April auch das neue MacBook 12" mit gleicher Speicherausstattung (8/256 GByte). Es ist noch kleiner und leichter als ein MacBook Air 11", besitzt aber einen etwas größeren Bildschirm und keinen Lüfter. In der Rechenleistung dürfte es mit seinen 1,1 GHz aber allen anderen unterlegen sein und bringt noch weniger Schnittstellen mit. Zum Testen stand es uns bis Redaktionsschluss noch nicht zur Verfügung. Die Airs leiden vor allem unter der Konkurrenz aus eigenem Hause, dürften aber weiterhin ihre Liebhaber finden. (jes@ct.de)

c't Boot-Camp-Voraussetzungen: ct.de/yq15

MacBook Air 11" und 13"

	MacBook Air 11"	MacBook Air 13"
Prozessor	Intel Core i5-5250U, 2 Kerne, 1,6 GHz, Turbo Boost 2,7 GHz, Hyper-Threading, 3 MByte L3-Cache, Broadwell	Intel Core i5-5250U, 2 Kerne, 1,6 GHz, Turbo Boost 2,7 GHz, Hyper-Threading, 3 MByte L3-Cache, Broadwell
Arbeitsspeicher	4 GByte DDR3-1600, verlötet, optional 8 GByte	4 GByte DDR3-1600, verlötet, optional 8 GByte
Massenspeicher	Apple SSD SD0128F (SanDisk), 128 GByte, PCIe x2	Apple SSD SM0256G (Samsung), 256 GByte, PCIe x4
Grafik	Intel HD Graphics 6000, max. 1536 MByte (shared)	Intel HD Graphics 6000, max. 1536 MByte (shared)
Display	11,6" TN, LED, spiegelnd, 1366 × 768 Punkte, 135 dpi, 16:9, max. Helligkeit 361 cd/m², extern 3840 × 2160 Pixel (4K) bei 60 Hertz	13,3" TN, LED, spiegelnd, 1440 × 900 Punkte, 128 dpi, 16:10, max. Helligkeit 277 cd/m², extern 3840 × 2160 Pixel (4K) bei 60 Hertz
Audio	1 Buchse für Kopfhörer/analoger Mono-Eingang mit iPhone-Headset	1 Buchse für Kopfhörer/analoger Mono-Eingang mit iPhone-Headset
sonstige Ausstattung und Anschlüsse	FaceTime-HD-Kamera (720p), 802.11ac-WLAN mit 2 Antennen (866 MBit/s), Bluetooth 4.0, 1 × Thunderbolt 2, 2 × USB 3.0, Stereo-Lautsprecher, 2 Mikrofone, Multitouch-Trackpad, beleuchtete Tastatur, 45-Watt-MagSafe-2-Netzteil, Mac OS X 10.10, iLife und iWork	SDXC-Cardslot, FaceTime-HD-Kamera (720p), 802.11ac-WLAN mit 2 Antennen (866 MBit/s), Bluetooth 4.0, 1 × Thunderbolt 2, 2 × USB 3.0, Stereo-Lautsprecher, 2 Mikrofone, Multitouch-Trackpad, beleuchtete Tastatur, 45-Watt-MagSafe-2-Netzteil, Mac OS X 10.10, iLife und iWork
Gewicht, Maße (B × T × H)	1,08 kg, 30,0 cm × 19,1 cm × 1,7 cm	1,35 kg, 32,5 cm × 22,7 cm × 1,7 cm
Akku (Laufzeit)	38 Wh, Lithium-Polymer fest verbaut (leichte Last 100 cd/m² 14:31 h, volle Helligkeit 9:20 h, Video 200 cd/m² 7:33 h)	54 Wh, Lithium-Polymer fest verbaut (leichte Last 100 cd/m² 17:45 h, volle Helligkeit 11:34 h, Video 200 cd/m² 9:19 h)
Geräusche [Sone]	Betrieb <0,1, Volllast: CPU 2,0, GPU 2,0, CPU+GPU 2,0	Betrieb <0,1, Volllast: CPU 0,2, GPU 0,5, CPU+GPU 2,5
Audio Wiedergabe	Klirrfaktor 0,002 %, Dynamik –110,2 dB(A), Linearität 0,02 dB, Störabstand –110,1 dB(A), Übersprechen –95,2 dB	Klirrfaktor 0,002 %, Dynamik –110,3 dB(A), Linearität 0,02 dB, Störabstand –110,3 dB(A), Übersprechen –95,4 dB
Optionen	i7 mit 2,2/3,2 GHz +200 €, 8 GByte RAM +100 €	512-GByte-SSD +300 €, i7 mit 2,2/3,2 GHz +200 €, 8 GByte RAM +100 €
anderes Modell	mit 256-GByte-SSD +250 €	mit 128-GByte-SSD –250 €
Bewertungen		
Leistung CPU/GPU/HD	⊖/○/⊕⊕	⊖/○/⊕⊕
Mobilität/Display	⊕⊕/○	⊕⊕/⊕
Verarbeitung/ Ausstattung	⊕⊕/⊖	⊕⊕/○
Geräusche/Audio	○/⊕⊕	○/⊕⊕
Preis	1000 €	1350 €

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

	Windows						
Batman Arkham City [fps] besser ▶	Starcraft II [fps] besser ▶	Cinebench 15 OpenGL besser ▶	Cinebench 15 CPU besser ▶	Photoshop [s] ◀ besser	DVD2One MPEG-2 [s] ◀ besser	Starcraft II [fps] besser ▶
31	26	18,57	239	64	160	26
32	25	26,43	261	61	153	35
32	26	18,63	239	65	161	26
32	26	26,48	260	65	154	33
40	28	28,50	320	63	126	37

© Copyright by Heise Medien

Christian Wölbert

Alles nur gefälscht

Amazon verkauft nachgebaute Akkus als Originalware

Zwölf angebliche Samsung-Akkus haben wir von Amazon und kleinen Händlern gekauft – alle zwölf erwiesen sich als gefälscht.

Adam L. ist kein typischer Käufer von Smartphone-Akkus: Er benötigt regelmäßig mehrere Dutzend Stück für seine Firma, die damit Beleuchtungen für hochwertige Tischuhren fertigt. Für L. kommen nur Original-Akkus in Betracht. Diese sind seiner Erfahrung nach langlebiger als Nachbauten.

Doch L. muss immer wieder feststellen, dass „Original" nicht gleich „Original" ist. „Ich habe über Amazon bei insgesamt vier Online-Händlern ‚Original-Samsung-Akkus' bestellt, und alle waren gefälscht", schreibt er Ende Februar an c't. Er gehe davon aus, dass 80 Prozent aller auf Amazon.de angebotenen Samsung-Akkus gefälscht seien.

Also bestellen wir selbst zwölf Samsung-Akkus auf Amazon.de. Wir wollen wissen, ob Fälschungen wirklich die Regel sind oder eher die Ausnahme. Außerdem interessiert uns, ob nur kleine Händler Fälschungen verkaufen – oder auch Amazon selbst.

Deswegen kaufen wir vier der zwölf Akkus direkt von Amazon („Verkauf und Versand durch Amazon"). Die restlichen ordern wir über Amazon.de bei kleinen Händlern. Einige davon werden ebenfalls aus Amazons Lagerhallen verschickt („Verkauf durch xy, Versand durch Amazon").

Nach Erhalt vergleichen wir die gekauften Akkus mit einigen anderen, die in unseren Samsung-Testgeräten stecken und die wir in Samsungs Online-Shop gekauft haben – die also höchstwahrscheinlich echt sind. Einige Kleinigkeiten fallen auf: Mal unterscheidet sich die Schriftart auf den Akkus ein wenig, mal die Strichstärke der Logos, obwohl die Modellnummer dieselbe ist. Auch abweichende Herkunftsbezeichnungen gibt es, zum Beispiel „Made in China" statt „Cell Made in Korea, Assembled in China". Zwei der gekauften Akkus wiegen jeweils ein Gramm weniger als der Akku, den wir direkt von Samsung haben.

Doch diese Unterschiede müssen nicht unbedingt heißen, dass die bei Amazon gekauften Akkus gefälscht sind. Theoretisch kann man sie auch mit Änderungen in Samsungs Lieferkette erklären: Vielleicht hat der Hersteller in letzter Zeit Kleinigkeiten in der Produktion geändert oder Lieferanten von Komponenten gewechselt.

Zwölf von zwölf sind laut Samsung gefälscht

Deshalb schicken wir die Akkus an Samsung. Die Experten des Herstellers können uns mit Sicherheit sagen, was wir geliefert bekommen haben. Nach einigen Tagen erhalten wir die Akkus zurück, zusammen mit dem Prüfungsergebnis: Alle zwölf sind gefälscht, sagt Samsung.

Das Ergebnis überrascht uns aus zwei Gründen: Erstens haben wir nicht nur billige Akkus für 8 bis 10 Euro pro Stück bestellt, sondern auch einige für 15 bis 18 Euro. Zweitens waren wir davon ausgegangen, dass Amazon zumindest seine eigene Ware von seriösen Lieferanten bezieht und auf Fälschungen prüft.

Doch wenn vier von vier der direkt bei Amazon gekauften Akkus gefälscht sind, heißt das: Amazon kontrolliert offenbar nur nachlässig, wenn überhaupt.

Wir fragen bei Amazon nach: Was passiert nun mit der als gefälscht identifizierten Ware? Und wie schützt Amazon seine Kunden generell vor Fälschungen? Amazon antwortet ausweichend: Man werde alle genannten Produkte prüfen und sicherstellen, „dass die Angebote für die jeweiligen Produkte geltendem Recht genügen". Anschließend verteuert sich einer der vier beanstandeten Akkus von 15 auf 40 Euro – vielleicht hat Amazon den Lieferanten gewechselt. Die Preise der anderen drei Akkus ändern sich nur um maximal einen Euro.

Händler geben Vor-Lieferanten die Schuld

Von den insgesamt sechs kleinen Händlern antworten drei auf unsere Anfragen. Die drei sagen allesamt, dass sie durchaus schon einmal Fälschungen geliefert bekommen hätten. Aber diese Akkus hätten sie zurückgegeben, und sie hätten den Lieferanten gewechselt. Einer sagt, dass er auch heute für nichts garantieren kann: „Leider lassen sich Plagiate nicht immer vermeiden, da Lieferanten Originale mit Plagiaten vermischen." Die Verantwortung übernimmt keiner. Alle geben ihren Vor- oder Vor-Vor-Lieferanten die Schuld.

Das ist nachvollziehbar, denn Samsung mahnt Händler, die gefälschte Akkus verkaufen, ab. Aber glaubwürdig ist es nicht. Denn Samsung liefert Original-Akkus stets in Blister-Verpackung in den Handel. Das dürfte auch den Händlern bewusst sein. Von den zwölf Fälschungen, die wir gekauft haben, waren zehn jedoch nur in einer Plastiktüte oder einem weißen Karton verpackt – also für Branchenkenner auf den ersten Blick als Fälschungen oder zumindest als Verdachtsfälle identifizierbar.

Zwei der gefälschten Akkus steckten in Blister-Verpackungen. Doch diese sind so schlecht gefälscht, dass ein kurzer Blick ausreicht, um sie von den Original-Verpackungen zu unterscheiden: Auf den Originalen ist die Schrift anthrazit, auf den Fälschungen schwarz. Außerdem unterscheiden sich die Beschriftungen der Akkus, ihre äußeren Hüllen sowie die darin eingewickelten Akkuzellen. Wenn die Händler sich wirklich bemühen würden, Fälschungen zu vermeiden, müssten die Unterschiede auffallen.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

So erkennen Sie gefälschte Samsung-Akkus

Samsung sagt, dass Konsumenten „nur Ware in Originalverpackung von Samsung akzeptieren sollten“, also in Blistern statt in Plastiktüten oder Kartons. „Eine minderwertige Qualität der Verpackung wie eine unscharfe Beschriftung oder ein vom Original abweichendes Samsung-Logo ist ebenfalls ein Negativ-Indikator.“ Konkretere Tipps zur Identifizierung von Fälschungen gibt Samsung nicht. Man wolle den Fälschern das Handwerk nicht erleichtern, lautet die Begründung.

AMD zeigt, dass es auch anders geht: Eine Webseite erklärt die diversen Sicherheitsmerkmale von Prozessoren. Auch ein Webformular zur Überprüfung von Seriennummern könnte Käufern Gewissheit geben.

Aus unseren Testkäufen lassen sich aber immerhin einige konkretere Tipps ableiten: Das einfachste Erkennungsmerkmal ist der Preis. Samsungs Online-Shop und viele andere Händler verkaufen Akkus für Samsung-Smartphones für 20 bis 30 Euro pro Stück. Wenn Akkus mit derselben Modellnummer bei anderen Händlern nur die Hälfte oder sogar noch weniger kosten, kann etwas nicht in Ordnung sein.

Falls Sie schon einen Akku gekauft haben, und sich nicht sicher sind, ob es sich um ein Original handelt, sollten Sie auf die folgenden Details achten. Leider gelten diese Tipps nur eingeschränkt: Sowohl Samsung als auch die Fälscher können Details jederzeit ändern.

Original-Blisterverpackung: graue Schrift, blaue Fläche mit runden Ecken.

Gefälschte Blisterverpackung: schwarze Schrift, blaue Fläche nicht abgerundet.

Herkunftsangabe: Dieser Original-Akku wurde in Südkorea und China gefertigt.

Japan klingt hochwertig, tatsächlich stammt dieser Fake-Akku aus China.

Zelle: In diesem Original-Akku steckt eine Zelle von Samsung SDI.

Der Fake-Akku hat dieselbe Modellnummer, aber eine andere Zelle.

Woher vermutlich viele der gefälschten Akkus ursprünglich kommen, zeigt ein Blick auf die Handelsplattform Alibaba.com. Dort bieten Dutzende chinesische Hersteller angebliche Samsung-Akkus an. Zum Beispiel verkauft eine Firma den B600BE für das Galaxy S4 für 0,73 bis 1,38 Euro pro Stück, je nach Stückzahl. Inklusive Fracht, Zoll und Einfuhr-Umsatzsteuer zahlt man ein bis zwei Euro pro Akku. In Deutschland liegt der Verkaufspreis dann bei etwa sieben bis zehn Euro. Ein lukratives Geschäft, selbst wenn noch ein Zwischenhändler sowie Amazon oder Ebay die Hand aufhalten.

Der Zoll beschlagnahmt immer mehr Fake-Akkus

Attraktiv ist das Geschäft mit den Fake-Akkus auch deshalb, weil nur wenigen Nutzern ein Unterschied zu den Original-Akkus auffällt. Die Laufzeit ist am Anfang in der Regel nur ein bisschen kürzer: In unserem Vergleich von vier gefälschten Akkus mit zwei Original-Akkus im Galaxy S3 und S4 war es im Schnitt eine halbe Stunde. Länger als ein ausgelutschter Alt-Akku hält ein Nachbau durchaus.

Der Unterschied liegt vor allem im Alterungsprozess: Die meisten Original-Akkus liefern nach zwei Jahren normaler Nutzung noch 80 Prozent der Nominalkapazität oder mehr, die meisten Fake-Akkus machen schon nach 6 oder 12 Monaten schlapp. Aber dann macht sich kaum noch jemand die Mühe, den Akku zu reklamieren oder eine Amazon-Rezension zu verfassen.

Eine Statistik der Zollbehörden legt nahe, dass der illegale Akku-Handel regelrecht boomt. Die für Markenpiraterie zuständige Zoll-Abteilung, die Zentralstelle für gewerblichen Rechtsschutz, zählt auf: 2011 wurden 7000 gefälschte Handy-Akkus von deutschen Zöllnern beschlagnahmt, 2013 waren es 37 000 und 2014 über 45 000.

Auch Apple-Akkus werden kopiert

Das Problem betrifft nicht nur Samsung: Auf Amazon.de und Ebay.de finden sich auch Hunderte Angebote für angebliche „Original-Apple-Akkus“ für iPhones. Doch Apple verkauft (anders als Samsung) überhaupt keine Akkus im Handel, sondern beliefert ausschließlich seine eigenen Werkstätten. Die angeblichen Apple-Akkus sind Kopien, die in der Regel kürzer laufen und schneller altern (siehe c’t 24/14, S. 130).

Adam L. hat für sich zwei Konsequenzen gezogen: Erstens kauft er über Amazon keine Akkus mehr. Von zwei anderen Händlern hat er inzwischen insgesamt 50 Akkus bezogen und keine einzige Fälschung entdeckt.

Zweitens will er sich nicht damit abfinden, dass die Fake-Akkus auf Amazon weiterhin als Originale beworben werden. Doch es ist nicht einfach, andere Käufer zu warnen: Als L. einen der kleinen Händler schlecht bewertete, sperrte Amazon den Beitrag. (cwo@ct.de) c't

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Georg Schnurer

B-Ware-Blues

Medion: Neuware bezahlt, wiederaufgearbeitetes Gerät erhalten

Gutes Geld für gute Ware – wer diese alte Kaufmannsregel nicht einhält, verärgert seine Kunden.

Weihnachtszeit – Geschenkezeit: Wie jedes Jahr ist Lars W. auf der Suche nach etwas Passendem für seine Tochter. Bei Aldi Nord wird er fündig: Der Discounter bietet ein Medion Lifetab S10345 für 199 Euro an. Der Vater greift zu und die Freude bei der Bescherung ist groß. Fortan ist das schicke 10-Zoll-Tablet der ständige Begleiter seiner Tochter.

Die Freude findet Mitte Januar ein jähes Ende: Das Tablet wird ein Opfer der Schwerkraft. Den Sturz auf die Ecke übersteht das Display nicht – Totalschaden. Und weil Väter den traurigen Blicken ihrer Töchter nur selten lange widerstehen können, bestellt Lars W. am 22. Januar im Online-Shop von Medion ein Ersatzgerät. Das gute Stück kostet dort nun 219 Euro, für den Versand kamen noch einmal 5,95 Euro hinzu.

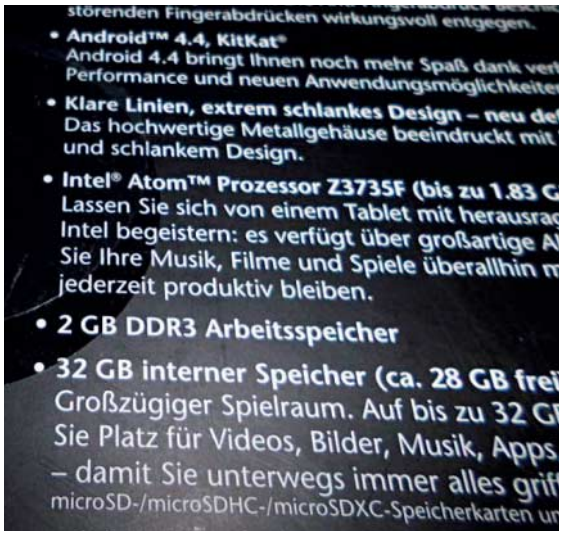
Bereits einen Tag später meldet Medion den Versand des Geräts und am Freitag kann Lars W. das neue Tablet in Empfang nehmen. Nach Entfernen der Umverpackung wird er allerdings stutzig: Anders als beim seinerzeit bei Aldi erworbenen Gerät ist die Verpackung dieses Tablets nicht mehr mit den Original-Garantiesiegeln versehen. Stattdessen ist deutlich erkennbar, dass die Verpackung bereits mehrfach geöffnet und anschließend neu versiegelt wurde. Lars W. zählt gar drei übereinander geklebte Siegel.

Auch das Tablet selbst sieht nicht nach einem unbenutzten Neugerät aus: Die Schutzfolie auf dem Gerät wirft Blasen – ein deutliches Zeichen dafür, dass sie bereits einmal abgezogen und anschließend nicht fachgerecht wieder aufgeklebt wurde. Die weitere Untersuchung des teuer bezahlten Neugeräts verstärkt den Eindruck von Lars W., dass ihm Medion B-Ware angedreht hat: Anders als das erste bei Aldi gekaufte Tablet besaß dieses keine Seriennummer mehr. Der Aufkleber mit der Nummer wurde ersatzlos entfernt. Zudem entdeckt der Vater neben der Kamera eine kleine Aussparung an der Display-Scheibe. Dort sind deutliche Werkzeugspuren zu erkennen. Womöglich hatte man das Gerät also schon einmal geöffnet.

1. Reklamation

Am 28. Januar wendet sich Lars W. per E-Mail an den Medion-Support. Er beschwert sich darüber, dass man ihm ein offensichtlich aufgearbeitetes Gerät als Neuware verkauft hat. Als Kompensation für diesen Mangel schlägt er Medion vor, ihm kostenlos eine Tablet-Schutzhülle für das Gerät im Wert von 29,95 Euro nachzuliefern. Doch davon will der Support-Mitarbeiter, der sich kurz darauf telefonisch meldet, nichts wissen. Da muss wohl jemand beim Versand ins falsche Regal gegriffen haben, erklärt er das Missgeschick. Lars W. möge das beiliegende Rücksende-Formular nutzen. Dort möge er „Ersatzgerät“ ankreuzen und schon sei das Problem gelöst, versprach der Medion-Supporter.

© Copyright by Heise Medien



Doppelt versiegelt: Auch das dritte gelieferte Tablet war offensichtlich kein Neugerät, wie die doppelte Verpackungsversiegelung verrät.

Keine Seriennummer: Da, wo bei Neugeräten die Seriennummer klebte, sieht man bei B-Ware nur noch die Kleberrückstände des entfernten Aufklebers.

So ging das Tablet auf seine erste Reise zu Medion. Am 5. Februar erhielt Lars W. die Ersatzlieferung. Doch schon beim Auspacken war klar: Medion hatte ihm erneut B-Ware geschickt. Auch dieses Tablet zeigte deutlich erkennbare Gebrauchsspuren und wieder fehlte die Seriennummer. Der Kunde prüfte noch kurz, ob ihm Medion nicht einfach wieder das reklamierte Tablet geschickt hatte, doch dieser Verdacht war schnell beseitigt: Das neue Gerät meldete sich mit einer anderen MAC-Adresse beim WLAN-Router an als das erste.

2. Reklamation

Wieder reklamierte der Kunde und schlug erneut vor, dass Medion als Ausgleich eine Tablet-Schutzhülle nachliefert. Schriftlich ließ ihn das Unternehmen am 10. Februar abblitzen: Man könne ihm leider nur einen erneuten Austausch des Geräts anbieten, teilte Dennis K. vom „Team Korrespondenz“ mit.

Langsam verlor Lars W. die Geduld mit Medion. Also erkundigte er sich bei der Medion-Hotline, welche Folgen denn eine fehlende Seriennummer auf dem Tablet hätte. Die Antwort verschlug ihm die Sprache: So ein Gerät hätte als B-Ware keine volle Garantie, ließ ihn die Dame an der Hotline wissen. Damit war für Lars W. klar: Er wollte ein Neugerät mit Seriennummer und ohne Gebrauchsspuren. Sollte Medion das nicht liefern können, werde er vom Kaufvertrag zurücktreten.

Ohne weiter auf die Argumente des Kunden einzugehen, sandte Medion ein Rücksendeformular. Dort war allerdings stets von einer Reparatur die Rede. Das, so stellte der Kunde klar, kam für ihn nicht in Frage. Entweder Medion liefere ein Neugerät, oder der Kauf werde rückabgewickelt, stellte er unmissverständlich klar. Sven T. vom „Team Korrespondenz“ hatte vollstes Verständnis für den Wunsch des Kunden. Er habe, so schrieb er in seiner Nachricht vom 20. Februar, für den Auftrag eine Liefersperre gesetzt und vermerkt, dass der Kunde ein Ersatzgerät bekäme. Ob das hilft? Lars W. war skeptisch. Also packte er einen Zettel ins Paket, auf dem in großen Lettern zu lesen war, dass er ausschließlich ein Neugerät im Austausch akzeptiere.

Drei Mal B-Ware

Als das Ersatzgerät am 5. März bei ihm eintraf, war Lars W. erschüttert: Erneut hatte Medion ihm ein offensichtlich aufgearbeitetes Gerät ohne Seriennummer und mit Gebrauchsspuren geschickt. „Muss ich mir so ein Geschäftsgebaren gefallen lassen?“, schrieb er in seinem Hilferuf an die c’t-Redaktion.

Ein Blick auf den Mailwechsel und die Kaufunterlagen bestätigte: Lars W. hatte eindeutig Neuware bestellt und bezahlt. Dennoch hatte Medion ihm konsequent wiederaufgearbeitete B-Ware geschickt. So etwas muss sich kein Kunde gefallen lassen. Wir baten Medion deshalb um Stellungnahme.

Für das Unternehmen beantwortete Felix Schaufelberger von der für Medion tätigen PR-Agentur unsere Anfrage. Natürlich sei es bei Medion nicht vorgesehen, aufgearbeitete Geräte als Neuware zu verkaufen, beteuerte der PR-Mann. Medion bedauere die Unannehmlichkeiten, die Lars W. entstanden sind. Dank unseres Hinweises konnte das Unternehmen die Ursache für die Fehlversendung zügig ausfindig machen. Laut Herrn Schaufelberger handelte es sich um einen IT-gestützten Prozessfehler in der Zentrallogistik des Medion-Dienstleisters, der erstmalig aufgetreten sei. Dies hatte zur Folge, so der PR-Mitarbeiter weiter, dass der Fehler für Medion nicht erkennbar war. Infolgedessen sei es in diesem Fall zur wiederholten Auslieferung aufgearbeiteter Ware gekommen. Der Kundenservice, so beteuerte Felix Schaufelberger, hätte nach bestem Wissen und Gewissen gehandelt und gemäß der Systeminformationen auf Neuware zurückgegriffen.

Selbstverständlich erhält Herr W. umgehend und kostenfrei ein Neugerät von Medion. Das bei ihm befindliche aufgearbeitete Tablet kann Herr W. behalten, um weitere Umstände zu vermeiden. Für alle Medion-Geräte, stellte Felix Schaufelberger zum Schluss noch klar, würden zudem unabhängig von der Seriennummer Gewährleistungen und Garantieleistungen erbracht. (gs)

Service im Visier

Immer wieder bekommen wir E-Mails, in denen sich Leser über schlechten Service, ungerechte Garantiebedingungen und überzogene Reparaturpreise beklagen. Ein gewisser Teil dieser Beschwerden ist offenbar unberechtigt, weil die Kunden etwas überzogene Vorstellungen haben. Vieles entpuppt sich bei genauerer Analyse auch als alltägliches Verhalten von allzu scharf kalkulierenden Firmen in der IT-Branche.

Manchmal erreichen uns aber auch Schilderungen von geradezu haarsträubenden Fällen, die deutlich machen, wie einige Firmen mit ihren Kunden umspringen. In unserer Rubrik „Vorsicht, Kunde!“ berichten wir über solche Entgleisungen, Ungerechtigkeiten und dubiose Geschäftspraktiken. Damit erfahren Sie als Kunde schon vor dem Kauf, was Sie bei dem jeweiligen Unternehmen erwarten oder manchmal sogar befürchten müssen. Und womöglich veranlassen unsere Berichte ja auch den einen oder anderen Anbieter, sich zukünftig etwas kundenfreundlicher und kulanter zu verhalten.

Falls Sie uns eine solche böse Erfahrung mitteilen wollen, senden Sie bitte eine chronologisch sortierte knappe Beschreibung Ihrer Erfahrungen an: *vorsichtkunde@ct.de.* c't

© Copyright by Heise Medien

Beate Barrein

Learning by playing

Videospiele als Unterrichtsgegenstand

Kritiker sehen Computerspiele als Zeitfresser und fürchten, dass jugendliche Spieler in der Schule den Anschluss verpassen. Aufgeschlossene Lehrer sehen dagegen viel Potenzial in diesem digitalen Medium. Im Deutschlehrplan etwa kommen Games leicht als mediale Darstellungsform unter.

Unter dem Titel „Digitale Demenz? Mythen und wissenschaftliche Befundlage zur Auswirkung von Internetnutzung“ veröffentlichten zwei Wissenschaftler der Universität Koblenz-Landau Anfang 2014 eine Meta-Studie zu möglichen negativen Auswirkungen der Computernutzung; ein PDF mit einer Zusammenfassung finden Sie über den Link zu diesem Artikel. Die Diplom-Psychologin Constanze Schreiner und der Professor für Medienpsychologie Markus Appel betrachteten in ihrer Studie systematisch die Befunde anderer Forscher und werteten die Ergebnisse vieler aktueller medienwissenschaftlicher Untersuchungen in der Zusammenschau statistisch aus. Ausgangspunkt ihrer Arbeit waren die Thesen – die Autoren sprechen von „Mythen“ – des Hirnforschers Manfred Spitzer, die dieser 2012 in seinem Buch „Digitale Demenz“ dargelegt hatte.

Bei ihren Untersuchungen zu der These, Computer-unterstützter Unterricht habe negative oder keine Effekte, kommen die Konstanzer Forscher nach Betrachtung einer anderen großen Meta-Studie zu dem Schluss: „Die Verbindung von computer- und internetbasierten Einheiten mit Face-to-face-Einheiten (blended learning) zeigte im Mittel positive Auswirkungen auf den Lernerfolg. Überblicksarbeiten in diesem Bereich unterstreichen ferner, dass es auf die Art und Inhalte der Instruktion ankommt, ob Lernende von computer-unterstütztem Unterricht profitieren können.“ Allerdings stellen Schreiner und Appel auch fest, dass die Befunde in diesem Bereich zum größten Teil auf Erwachsenenstichproben beruhen und es noch zu wenig experimentelle Studien zur Wirksamkeit von digitalen Medien in der Schule gibt.

Auch den Mythos von der Wirkungslosigkeit computerbasierter Lernspiele halten Markus Appel und Constanze Schreiner insbesondere aufgrund der Auswertung zweier Meta-Studien aus den Jahren 2006 und 2012 für wiederlegt und ziehen zu dieser Frage aufgrund ihrer statistischen Analysen dieses Fazit: „Im Gegenteil, eine durch Computerspiele angereicherte Lehrform zeigte sich dem traditionellen Unterricht überlegen, wobei unterschiedlich deutliche Wirkungen je nach Spielgestaltung zu verzeichnen waren.“

Während die Diskussion um Für und Wider der Spielenutzung in Deutschland stark von Bedenken geprägt ist, öffnen sich die Schulen in anderen Ländern inzwischen für mehr Computereinsatz im Unterricht. In Großbritannien wurden gerade die Lehrpläne für Grundschulen und Sekundarstufe überarbeitet. Seit Beginn des laufenden Schuljahrs haben Themen rund um die Informationstechnik und insbesondere Programmier-Unterricht einen höheren Stellenwert in der Ausbildung an allgemeinbildenden Schulen. Bereits 2009 erschien unter dem Titel „Computer games, schools, and young people“ ein Bericht über den Einsatz von Videospielen im Unterricht an britischen Schulen (siehe c’t-Link). Die Verfasser hatten

© Copyright by Heise Medien

dazu in einem neun Monate dauernden Projekt mehr als 1600 Lehrer befragt. 35 Prozent der Befragten hatten in der Vergangenheit bereits Games im Unterricht eingesetzt, 60 Prozent konnten sich gut vorstellen, dies künftig zu tun – nur 19 Prozent der Befragten schlossen es auch für die Zukunft aus.

Ebenfalls 2009 erschien ein Bericht mit dem Titel „How are digital games used in schools?" des European Schoolnet mit Fallstudien aus Dänemark, Großbritannien, Frankreich, Italien, den Niederlanden, Österreich, Spanien und Litauen. Der vollständige Bericht liegt nur in Englisch vor. Die Autoren verfassten im Rahmen des Projekts aber auch ein kürzeres Dokument mit praktischen Handreichungen für den Unterricht; dieses Handbuch für Lehrer kann auch in Deutsch unter dem Titel „Digitale Spiele im Klassenzimmer" aus dem Web heruntergeladen werden (beides siehe c't-Link).

Neuland

In Deutschland betreten Lehrer, die Videospiele in ihren Unterrichtsstunden einsetzen wollen, noch Neuland. Es fehlt an didaktischer Forschung und Lehre, an Unterrichtsmaterial und -routine und vielerorts ist auch die nötige Technik nicht vorhanden, die digitale Spiele im Vergleich zu analogen Medien nun mal brauchen.

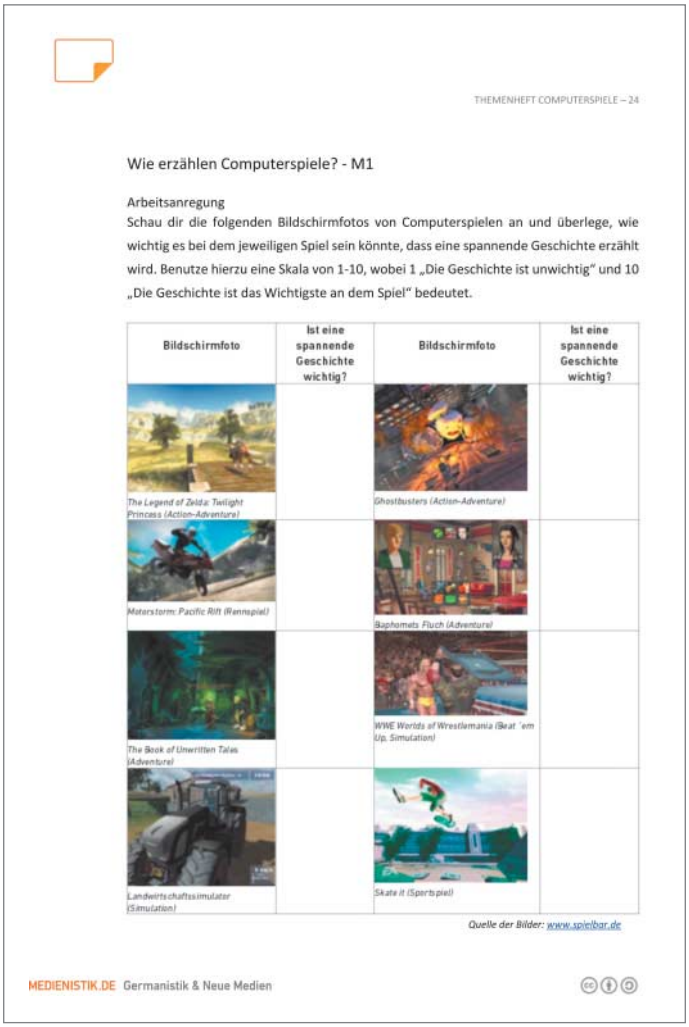
„Für den Film haben wir seit etwa fünf Jahren didaktische Materialien für den Unterricht. Dabei leben wir seit einem Jahrhundert damit", sagt Tobias Hübner, Gymnasiallehrer und Blogger über Computerspiele und Schule. Der Deutsch- und Religionslehrer am St.-Georg-Gymnasium in Bocholt mit einem pädagogischen Zusatzstudium „Medien und Informationstechnologien" ist ein Vorreiter auf dem Gebiet des Spiele-Einsatzes im Unterricht. Er selbst ist mit Computerspielen wie „Commander Keen" aufgewachsen, heute spielt er Retro-PC-Spiele wie „Ultima Underworld".

Anfangs beschäftigte er sich mit Lernsoftware. Doch die findet der 34-Jährige längst „dröge" und nimmt lieber ganz normale Games mit in den Unterricht, wo er seine Schüler in Deutsch etwa die Erzählstrukturen von Buch, Film und Spiel vergleichen lässt. Selbst Spiele wie Tetris, die keinerlei Geschichte erzählen, funktionieren laut Hübner im Unterricht. Wie, das erklärt er in seinem Themenheft „Computerspiele", das er auf seinem Blog „medienistik.de" zum freien Download zur Verfügung stellt (siehe c't-Link). Dort gibt er auch einen Überblick über die Besonderheiten der Erzählung bei Computerspielen und erklärt, dass sie nicht linear wie in Büchern verläuft und dass Spiele durch ihre Interaktivität die Trennung zwischen Spieler und Spielautor ein Stück weit aufheben. Die Tabelle auf Seite 71 nennt exemplarisch einige Computerspiele, die sich für den Einsatz im Unterricht eignen.

Beim Spielen werden die Schüler selbst aktiv – nach Ansicht von Lernpsychologen ideal für nachhaltiges Lernen. Die Schüler seiner siebten Klasse sollten nach einer Einführung in die Erzählweise von Computerspielen und dem Vergleich mit Buch und Film etwas Eigenes auf die Beine stellen. Dafür ließ er sie zur dritten und vierten Projektstunde ein Lieblingsbuch mitbringen. Im Unterricht entwarfen die Schüler Konzept und Gestaltung für ein digitales Spiel mit Game-relevanten Elementen: Ziel, Hindernisse, Hilfsmittel und Belohnungen, die zum Weiterspielen anregen sollen. Mit der Programmiersprache Scratch setzten sie den Beginn ihres Spiels um. In Hübners Themenheft sind neben der Stundenaufteilung auch die Arbeitsblätter zu finden, auf seiner Website die Links zu weiteren Werkzeugen für den digitalen Unterricht.

„Es ist eine versteckte Jungenförderung, denn Deutschunterricht ist eher mädchenorientiert. Spiele dagegen interessieren beide", so Hübner. Und sogar für die Oberstufe seien Games geeignet. Dort nimmt er aber auch das provokante Buch von Steven Johnson „Neue Intelligenz" durch und lässt Passagen daraus den Thesen von Manfred Spitzer gegenüberstellen.

„Game-Designer investieren sehr viel Zeit und Mühe, um den Flow im Spiel zu erreichen", sagt Hübner. Seine Schüler fragt er, was es genau bei einem Spiel sei, das die Spieler dranbleiben lasse. „So erreiche ich ein tiefes Verständnis von Medienwirkung. Das müssen wir Lehrer offenlegen." Indem Lehrer mit ihren Schülern über das Medium



Im Blog „medienistik.de" des Gymnasiallehrers Tobias Hübner finden sich Arbeitsmaterialien und Werkzeuge für die Unterrichtsgestaltung mit Videospielen.

sprechen und dessen Mechanismen nachvollziehen und entzaubern, könnten sie auch dafür sorgen, dass die Schüler „für ein Free-to-play-Spiel nicht ihr Konto plündern".

Als Lehrer in Nordrhein-Westfalen hat es Hübner vergleichsweise leicht, mit digitalen Medien im Unterricht zu arbeiten. Das Bundesland fördert viele Medienprojekte und Veröffentlichungen. Bereits 2010 brachte die Landesanstalt für Medien Nordrhein-Westfalen (LfM) die ausführliche Dokumentation „Computerspiele und virtuelle Welten als Reflexionsgegenstand von Unterricht" heraus. In NRW würden die Lehrmittel nicht mehr vorgegeben, sondern es müssten nur noch Kompetenzen nachgewiesen werden, die die Schüler erwerben, so Tobias Hübner. „Da habe ich mehr Freiheiten. Aber man rechtfertigt sich schon noch oft dafür, auch Eltern gegenüber, wenn man etwas mit Computerspielen macht."

Anfangsschwierigkeiten

Die Sorge darüber, was kritische Eltern oder auch Kollegen über den Spiele-Einsatz in der Schule denken, ist nicht die einzige Schwierigkeit, mit der Lehrer zu kämpfen haben. Für die Studie des European Schoolnet zum Einsatz von Videospielen an europäischen Schulen wurden die teilnehmenden Lehrer auch zu Problemen beim Unterricht mit Videospielen befragt. Die genannten Schwierigkeiten waren: Kosten und Lizenzfragen, der Stundentakt in der Schule, die Suche nach passenden Spielen, die Einstellung von Kollegen, fehlende Unterstützung und Ausbildung, unpassende Inhalte verfügbarer Spiele, Bedenken

© Copyright by Heise Medien

In dem Spiel „Façade“ wird der Spieler zum Zuschauer eines Ehestreits, in den er eingreifen kann. Das Kunstprojekt zeigt eindrucksvoll, welche Möglichkeiten in einer interaktiven Erzählung stecken.

wegen negativer Aspekte der Spiele-Nutzung, zu wenig Hinweise darauf, dass der Spiele-Einsatz im Unterricht sinnvoll ist und schließlich die vorgeschriebenen Prüfungen – die Reihenfolge entspricht der Häufigkeit der Nennungen, wobei Kosten und Lizenzfragen am häufigsten als Problem genannt wurden. Dieses Ergebnis bezieht sich auf Antworten von Lehrern, die in ihrem eigenen Unterricht Computerspiele einsetzten.

Außerdem wurden alle Lehrer – also auch die, die selbst keine Spiele im Unterricht verwendeten – nach den Gründen befragt, die dazu führten, sich gegen den Einsatz von Games zu entscheiden. Bei dieser Frage lag die Antwort „Spiele sind schwer in den Lehrplan zu integrieren“ an erster Stelle, sie wurde von 34 Prozent der Lehrer genannt. Auf Platz zwei lag mit 28 Prozent die Begründung, dass nicht genügend Computer an der Schule zur Verfügung standen, gefolgt von einer generell negativen Haltung gegenüber Computerspielen, die 24 Prozent der Lehrer angaben. Weitere Gründe, die dazu führten, dass keine Videospiele im Unterricht eingesetzt wurden, waren: zu wenig Zeit, zu wenig Information und Unterstützung, unangemessenes Verhalten der Schüler, technische Probleme, zu hohe Kosten/mangelnde Ressourcen sowie das Problem, diese Art von Unterricht in den Schulstundenrhythmus an der Schule einzufügen und den Umstand, dass zu viele Schüler im Klassenzimmer waren.

Als 2012 interessierte Pädagogen zur Tagung „Computerspiele als Gegenstand des Deutschunterrichts“ an der Universität zu Köln zusammenkamen, sei es wie ein „Klassentreffen“ gewesen, so überschaubar war der Kreis der mit dem Thema befassten Kollegen, erzählt Jan Boelmann. Inzwischen habe sich die Forschung in diesem Bereich etwa verdreifacht. Boelmann hat heute eine Junior-Professur an der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg mit Schwerpunkt Literarisches Lernen und forscht weiterhin zur Einbindung von Games in den Unterricht. „Alle Spiele sind didaktische Umgebung. Das heißt, sie vermitteln und trainieren die Skills, die es zum Weiterkommen braucht. Denn spätestens ab Level 3 spielt es sich nicht mehr von selbst.“ Die Game-Vergangenheit des ausgebildeten Deutschlehrers begann mit der Rennsimulation „Night Driver“, heute favorisiert er privat die Science-Fiction-Action der „Mass Effect“-Reihe.

Einer der Referenten der Kölner Tagung war Dominik Härig. Der Pädagoge widmete sich sogenannten Epistemic Games. Das sind simulative Spiele, in denen gesellschaftlich relevantes Wissen spielerisch erlernt werden kann. Werden sie im Unterricht eingesetzt, so hat das laut Härig weitreichende Folgen: „Das Lehren und Lernen mit Computerspielen bedeutet eine Veränderung des Lehr-Lern-Prozesses. Denn der Einsatz neuer Medien ruft eine Verschiebung des Lehrer-Schüler-Verhältnisses zugunsten der Schüleraktivitäten hervor“. Diese Effekte werden seiner Ansicht nach besonders bei den Epistemic Games sichtbar, durch welche die Schüler als Individuen wahrgenommen würden, die komplexe Probleme selbstständig lösen. „Dafür ist es notwendig, dass Lehrer in ihrer Ausbildung an diese zukunftsweisende und veränderte Lehrerrolle herangeführt werden.“

„Bei mir lernen die Studenten selbstverständlich, wie sie Computerspiele im Unterricht einsetzen können“, sagt Jan Boelmann lachend. Doch noch ist das in der Ausbildung der Lehrer die Ausnahme. „Sie müssen sich dafür heute noch gezielt entscheiden“, so Boelmann, was heißt: Sie müssen sich einen der wenigen Hochschulstandorte aussuchen, an denen der Einsatz von Games als Unterrichtsgegenstand erforscht und gelehrt wird.

Bild: Initiative Creative Gaming e.V.

Schülerinnen einer 9. Klasse am Helene-Lange-Gymnasium in Hamburg stellen mit dem Spiel „Die Sims“ den Inhalt eines Romans dar.

Dem Buch gleichberechtigt

„Als Spieler gestaltet der Schüler aktiv mit und ist aktiviert. Er formuliert mit jedem Spiel eine Vermutung darüber, wie die Geschichte weitergeht“, beschreibt Jan Boelmann die besonderen Möglichkeiten von Games. Im Rahmen einer Studie ließ er zwei Gruppen, insgesamt 17 Schülerinnen und 12 Schüler einer achten Klasse am Gymnasium, die gleichen Fragen zu Passagen aus dem Jugendbuch „Kariuki und sein weißer Freund“ und zu dem Spiel „Warcraft III“ beantworten.

Eine Gruppe bekam zuerst den Text und dann das Spiel, die andere zuerst das Spiel präsentiert. Boelmann konnte zeigen, dass Computerspiel-fern aufgewachsene Schüler durch Spiele als Unterrichtsgegenstand nicht benachteiligt werden – sie lieferten während seiner Untersuchung ähnlich fundierte Antworten. Bei einem konzentrationsschwachen Schüler stieg sogar die Qualität der Antworten, als es um das Spiel ging. Boelmann sieht aufgrund seiner Ergebnisse die Notwendigkeit einer Anschlussforschung, mit der geklärt werden sollte, inwieweit sich ein sozialer oder kultureller Nachteil durch den Einsatz von Computerspielen ausgleichen lässt.

„Eine vorbereitete Unterrichtseinheit kann ich etwa fünf bis sechs Jahre nutzen, auch wenn es schon Nachfolgeversionen des Spiels gibt“, sagt Boelmann. Es gehe nicht um Aktualität, sondern vielmehr um eine grundsätzlich ansprechende Optik und um die Motivation beim Spielen. „Es fällt im Spiel leichter, Fehler einzugestehen als einem Lehrer gegenüber“, so Boelmann. Der Spieler ahmt nach, wiederholt, um sich im festen Rahmen des Spiels zu verbessern. Bei Adventures oder Rollenspielen kann er den Verlauf der Geschichte in gewissen Grenzen selbst bestimmen und da er den Schwierigkeitsgrad

© Copyright by Heise Medien

selbst wählt, über- oder unterfordert er sich auch nicht.

Dass sich etwas in Richtung konstruktiver Umgang mit Games getan hat, zeigt sich für Boelmann auch daran, dass der Schulbuchverlag Klett inzwischen Computerspiele in seinen Publikationen behandelt, ohne über Sucht und Gewalt zu sprechen. Zu der im Zusammenhang mit Computerspielen immer wieder von neuem geführten Gewaltdiskussion sagt der Literaturliebhaber und Spieleverteidiger provokant: „In den meisten Spielen sterben weniger Menschen als bei Shakespeare."

Einfach machen

Dass für eine gelungene Unterrichtseinheit weder eine besonders gute technische Ausstattung der Schule noch eine lange Vorbereitungszeit nötig sind, zeigt das Projekt von Eva Spitznagel aus Hamburg. Obwohl die Deutsch- und Französischlehrerin privat lieber liest als spielt, besuchte sie 2013 in Hamburg die „play13 – Festival für kreatives Computerspielen", wo sie über einen Workshop des Vereins „Initiative Creative Gaming" zum Computerspiel fand. Die Lehrerin mit Zusatzqualifikation Medienpädagogik erfuhr, dass Spiele schlicht als Anlass für weitere Darstellungsformen genutzt werden können und dass dabei in der Schule selbst gar nicht unbedingt viel gespielt werden muss.

Der Play-Kooperationspartner „Verein für medienpädagogische Praxis Hamburg" (JAF) bot eine technische Einführung und Support an der Schule an. Eva Spitznagel hatte das Glück, dass ihrer Schule, dem Helene-Lange-Gymnasium in Hamburg, diese Unterstützung wichtig genug war, dass sie die Mittel dafür bereitstellte. In ein paar Besprechungen mit der Medienkoordination der Schule entstand das Konzept: Die Handlung des Antikriegsromans „Im Westen nichts Neues" von Erich Maria Remarque sollte von den Schülern mit den Mitteln eines Spiels dargestellt werden – ein Arbeitsauftrag, der der Lehrplanvorgabe „mediale Umsetzung eines literarischen Textes" entspricht.

Eva Spitznagel, die als Klassenlehrerin in ihrer neunten Klasse zwei Fächer unterrichtete, verschob einige Stunden so, dass Blöcke aus vier Schulstunden für das Projekt entstanden. Die Laptops brachten die Schüler mit. Die 24 Neuntklässler taten sich in drei Gruppen zusammen und einigten sich jeweils auf ein ihnen bekanntes Spiel. So wurde die Romanhandlung mit dem Open-World-Spiel „Minecraft", der Leute-Simulation „Die Sims" und dem Shooter „Battlefield 3" umgesetzt. „Meine Schüler haben sehr viel selbstständig zu Hause gearbeitet, viel mehr als sonst. So hatten wir sehr viel Zeit im Unterricht", berichtet die 36-Jährige, die über den positiven Verlauf des Projekts ein bisschen erstaunt ist.

Eine Gruppe besonders IT-affiner Jungen hatte eine zum Roman passende Welt in „Minecraft" gestaltet und dafür einen eigenen Server eingerichtet. Am Ende wurden in allen drei Gruppen Sequenzen aus den Spielen aufgezeichnet. Die Schüler der Sims-Gruppe hatten den Inhalt der Simulation nach dem Roman gestaltet und mit Dialogen aus dem Buch versehen, auch die Battlefield-Sequenzen wurden mit Romantexten verknüpft. Zum Abschluss des Projekts sollten die drei Arbeiten vorgeführt werden. Einen Wermutstropfen gab es dabei: Die Aufzeichnung des Shooter-Spiels konnte nicht gezeigt werden, da Spitznagel und ihre Schüler sich vorab nicht auf ein Format verständigt hatten. Dennoch wertet die Lehrerin das Projekt als Erfolg. Die Schüler seien kontinuierlich engagiert dabei gewesen, berichtet sie. „Sie freuten sich immer auf die Montage." Lediglich drei Schüler, die mit Games nichts am Hut hatten, maulten und fragten „Warum muss das hier sein?"

Tobias Hübner in Bocholt hat in den vergangenen Wochen schon wieder neue Pläne in die Tat umgesetzt: Am 17. April fand am St.-Georg-Gymnasium die „lange Coding-Nacht am Georgs" statt. Die Mittel dafür bekam er unter anderem mit dem Preisgeld des „Code Week Award 2015" zusammen. Der Preis wird von der Technologiestiftung Berlin und der Universität der Künste Berlin ausgeschrieben und von Samsung gefördert. Die Schule erhielt ihn als Auszeichnung für das Konzept zur Coding-Nacht. Der RasPi kam dabei zusammen mit Scratch zum Einsatz, das Hübners Schüler ja schon kennen. „Das können auch Deutsch- und Religionslehrer", sagt Tobias Hübner.

(dwi@ct.de)

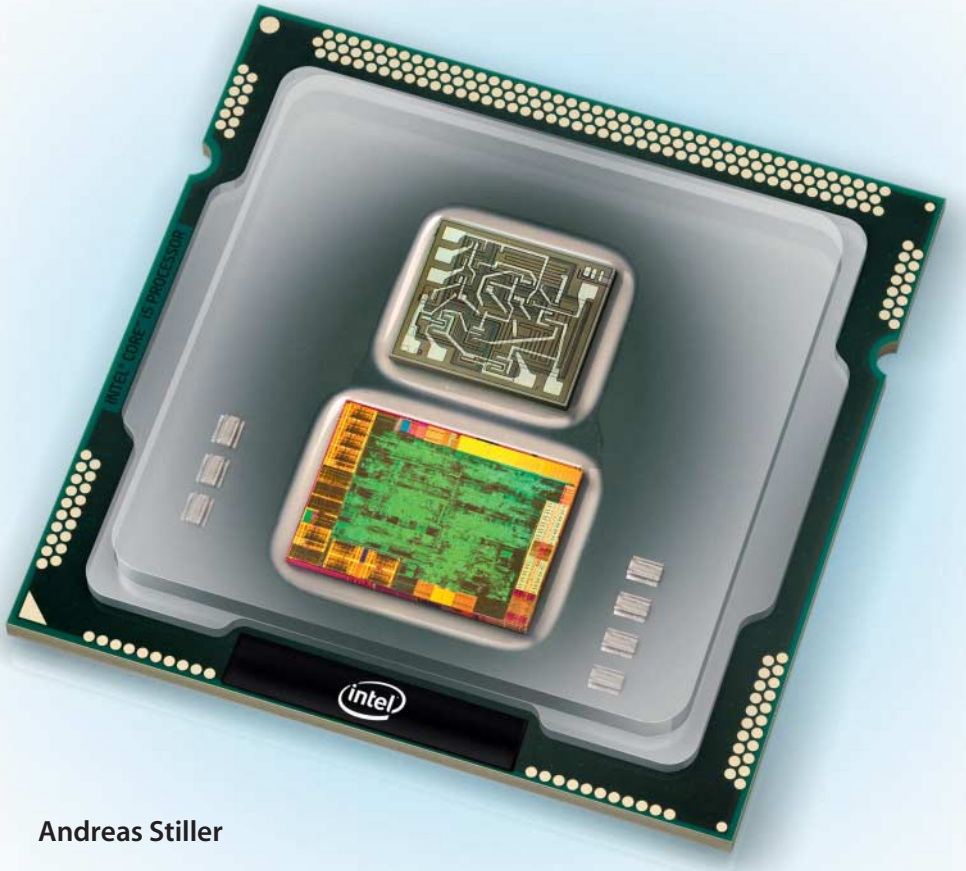
Videospiele für den Unterrichtseinsatz

Spielname (Publisher/Entwickler, Erscheinungsjahr)	Genre / Inhalt	Lernziele / Kompetenzen	USK-Einstufung / Altersempfehlung
Gone Home (The Fullbright Company, 2013/14)	Adventure: Kaitlin kehrt aus dem Ausland ins menschenleere Elternhaus zurück und versucht, ihre Familie wiederzufinden.	audiovisuelles Medium in Bezug auf Struktur, Inhalt und handelnde Personen analysieren	ab 6 / k. A.
The Stanley Parable (Galactic Cafe, 2013)	Adventure: In Stanleys Büro sind alle Kollegen verschwunden. Es beginnt eine Odyssee durch das Gebäude.	Vermittlungsweise von Texten in audiovisuellen Medien als konstitutiv für Gestaltung, Aussage und Wirkung erkennen	k. A. / ab 14
Façade (Procedural Arts, 2005)	Interaktives Drama: An einem normalen Abend zu dritt entwickelt sich vor den Augen des Spielers ein Ehestreit.	Kommunikation auf metakommunikativer Ebene analysieren, eigenes Gesprächsverhalten reflektieren	k. A. / k. A.
Life Is Strange (Square Enix, 2015)	Episoden-Adventure: Die 18-jährige Fotografie-Studentin Max entdeckt, dass sie die Zeit zurückdrehen kann.	audiovisuelles Medium in Bezug auf Struktur, Inhalt und handelnde Personen analysieren	ab 12 / k. A.
Sleep Is Death (Jason Rohrer, 2010)	Storytelling-Game für zwei Spieler: Die Geschichte entsteht beim Spielen, Dialoge und Aktionen werden als Text eingegeben.	Vermittlungsweise von Texten in audiovisuellen Medien als konstitutiv für Gestaltung, Aussage und Wirkung erkennen	k. A. / k. A.
Botanicula (Daedalic Entertainment, 2012)	Adventure: Kleine Baumbewohner müssen ihren Lebensraum gegen Parasiten verteidigen, dazu werden Rätsel gelöst.	Handlung nacherzählen, Folgen von Handlungen für den Fortgang der Geschichte absehen	ab 6 / ab 8
Ceville (Kalypso Media, 2009)	Adventure: Modernes Märchen um den gemeinen König Ceville, der nach einem Putsch zurück auf den Thron will.	Figuren verstehen, Erzähltextanalyse, Gattung Märchen kennenlernen, Intertextualität erkennen und verstehen	ab 6 / ab 10
Warcraft III (Blizzard Entertainment, 2002)	Strategie: Eine Geschichte um ein bedrohtes Königreich, die aus der Perspektive von Menschen, Orks, Untoten und Elfen gespielt wird.	Figuren verstehen, Erzähltextanalyse, Multiperspektivität erleben	ab 12 / ab 14
A New Beginning (Daedalic Entertainment/Deep Silver, 2010)	Öko-Adventure: Angesichts einer drohenden Klimakatastrophe wird ein Forscherteam in der Zeit zurückgeschickt, um die Menschheit zu retten.	Thema mit unmittelbarem Lebensweltbezug, Figuren verstehen, Erzähltextanalyse	ab 12 / ab 12

Das Tutorial und andere Hilfen zum Spiel „Sleep Is Death" gibt es in englischer Sprache im Internet – die Beschäftigung damit ist zugleich praktischer Sprachunterricht.

c't Studien und Handreichungen zum Thema, Links zu den Spielen: ct.de/ypn8

© Copyright by Heise Medien



Andreas Stiller

Die Moritat von Moores Tat

50 Jahre Moore'sches Gesetz – Geschichte, aktueller Stand und wie es weitergeht

Das Moore'sche Gesetz feiert am 19. April sein 50. Jubiläum – aber weder ist es ein Gesetz, noch wurde das, was man heute so nennt, am 19. April auch so formuliert, noch weiß man so genau, ob es wie Schrödingers Katze längst tot oder noch quicklebendig ist – doch alles der Reihe nach.

Es war Frühjahr 1965, ein paar Monate bevor die Beatles im Shea-Stadion in New York ihr legendäres Konzert abhielten und den amerikanischen Kontinent eroberten. Fairchild Semiconductors hatte gerade seinen später sehr beliebt gewordenen Operationsverstärker µA709 in Arbeit, designt von dem genialen, wenn auch äußerst exzentrischen Robert Widlar, der ihn im Oktober 1965 vorstellte und der einen Monat darauf Fairchild wutentbrannt verließ.

Sein µA709 war eine integrierte Schaltung aus 15 bipolaren Transistoren und 15 Widerständen mit 25-µm-Linienstrukturen. Mit einem Verstärkungsfaktor von 70V/mV schlug er alles um Längen, was es sonst auf dem Markt gab. Ein Jahr zuvor war der Vorgänger µA702 herausgekommen, mit 9 Transistoren und 11 Widerständen. Widlars Chef bei Fairchild hieß Dr. Gordon Moore. Als Direktor der Forschungs- und Entwicklungsabteilung hatte er die Entwicklung dieser und anderer ICs vor allem unter dem Gesichtspunkt der Herstellungskosten im Auge, und er fasste seine Beobachtung in seinem berühmt gewordenen Aufsatz in der Electronics-Ausgabe vom April 1965 zusammen: „Die Komplexität für Chips mit minimalen Herstellungskosten (Kosten pro Komponente) wächst grob um Faktor zwei in jedem Jahr." Diese Aussage hatte er allerdings schon ein paar Monate vorher im internen Fairchild-Paper „The Future of Integrated Electronics" getätigt und noch früher auf einem IEEE-Meeting in New York 1964 mit ähnlich denkenden Kollegen von Motorola, Texas Instruments, General Electric und so weiter diskutiert.

Lange davor hatte auch schon Doug Engelbart vom Stanford Research Institute (SRI) – der später mit der Erfindung von Fenstern und Mäusen bekannt wurde – auf dem ISSCC 1960 Ähnliches postuliert.

Dr. Moore lehnte sich aber stärker aus dem Fenster und sagte voraus, dass dieses Wachstum mindestens in den nächsten zehn Jahren so bleiben werde, im Jahre 1975 also Chips mit mindestens 60 000 Komponenten (Transistoren und Widerstände) am kostengünstigsten wären. Und er fügte seinem Artikel einen Comic hinzu, der einen Stand mit „Handy home computers" zwischen Kurzwaren und Kosmetika zeigte – da hatte der Visionär offenbar schon den Discounter Aldi vorhergesehen, der Mitte der 80er Jahre einen Aldi-C16 und zehn Jahre später auch Aldi-PCs verramschte.

Zehn Jahre nach seiner ersten Voraussage – inzwischen hatte er zusammen mit Robert Noyce die Firma Intel gegründet – sah sich Moore in seiner ursprünglichen Einschätzung zwar bestätigt, reduzierte in einem Vortrag auf dem IEDM im Dezember 1975 jedoch die künftig zu erwartende Steigerung auf die halbe Rate: Verdoppelung der Komplexität von nun an nur noch alle zwei Jahre.

Kalifornische Wissenschaftler und Intels Marketing prägten dann mit dieser Aussage „Moore's Law" und übernahmen es prompt für alle möglichen vermeintlich exponentiellen Wachstumsraten in der IT-Industrie. Inzwischen haben sich auch solche Begriffe wie „More than Moore Markets" etabliert. Gemeint sind damit irgendwelche Märkte, die schneller wachsen als der klassische Halbleitermarkt, etwa MEMS, LED und andere.

Die Moorenaden

Die (wesentlich) Älteren unter uns wissen vielleicht noch, wie es war, als Daniel Defoe seinen Robinson Crusoe herausbrachte. Okay, das war 1719. Das Werk hatte europaweit phänomenalen Erfolg und Hinz und Kunz veröffentlichten kurz darauf ihre, später Robinsonaden genannten, epigonalen Werke, zumeist „höchst denck- und merckwürdige Lebens- und Reisebeschreibungen" mit und ohne Inseln: den Schweizer Robinson, den medizinischen Robinson, den Berlinischen, den niederländischen, den weiblichen, den …

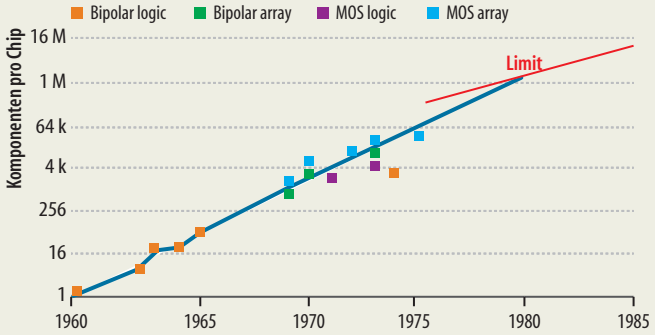
So ähnlich geschah es nun mit dem sogenannten Moore'schen Gesetz. Das wurde ähnlich epigonal verbogen und auf alles Mögliche wie Performance, Transistorgröße, Prozesstechnik, Fabrikkosten, Solarzellen, Supercomputer und so weiter übertragen.

Intels Marketing trug das Seine dazu bei. Dave House, ab 1976 Marketing Director und später dann für lange Zeit General Manager der Mikroprozessor-Division, war da sehr erfinderisch – unter anderem hat er das bis heute erfolgreiche Intel-Inside-Programm ausgebrütet. Ihm war Dr. Moores Betrachtung von Chip-Komplexität und Kostenoptimierung zu akademisch, und so bezog er die Aussage lieber werbewirksam auf die Prozessor-Performance. Dazu mittelte er einfach

© Copyright by Heise Medien

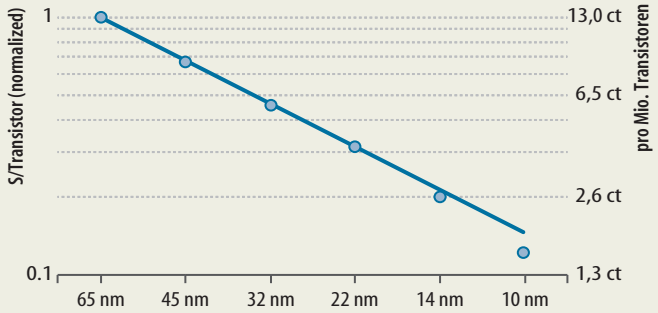
Moore's Law 1975

Aus Moores Vortrag auf dem IEDM 1975, mit Rückblick auf die vergangenen zehn und Vorhersage auf die 10 folgenden Jahre.



Durchschnittliche Transistorkosten

Die Kosten pro Transistor halbieren sich laut Intel etwa alle drei Jahre. Die expliziten Kosten in US-Cent/Mio. hat c't hinzugefügt.



zwischen Moore's Law 1 und Moore's Law 2 und kam so auf eine Verdoppelung der Performance alle 18 Monate, sozusagen Moore's Law 1 1/2. Irgendwie sind diese „Gesetze" in den Folgejahren dann durcheinander geraten – jeder nahm sich das heraus, was er brauchte. Statt „Komponenten" also inklusive Widerstände, Kondensatoren et cetera reduzierte man das Komplexitätsgesetz zumeist auf die reinen Transistorzahlen der marktgängigen Produkte.

Vom Aspekt der Kostenoptimierung hat man sich ebenfalls verabschiedet, schließlich wollte man die Kosten ja gar nicht offenlegen. Allerdings veröffentlichte Intel vereinzelt Grafiken, die in normalisierter Form die Kosten pro Transistor auflisteten, wenn auch ohne explizite Dollar-Angabe. Danach ist die Rate in den letzten zehn Jahren zwar einigermaßen konstant, aber „unter Moore'sch" mit einer Halbierung etwa alle drei Jahre.

Die konkreten Werte in Dollar und Cent können wir durchaus nachliefern, denn Ausgangspunkt der allerneuesten dieser Diagramme, die sogar schon einen optimistischen Ausblick auf die nächste 10-nm-Generation geben, ist der 65-nm-Prozess. Für den gab Intel nämlich mal auf dem IDF2006 – angeblich versehentlich – Herstellungskosten bekannt, damals um die Vorteile des Clovertown als Zweichip-Lösung (für 71 US-Dollar) vor einem hypothetischen, doppelt so großen monolithischen Chip (für 79 US-Dollar) zu demonstrieren. Die reinen Die-Kosten lagen sogar um 20 Prozent (29 zu 36 Dollar) auseinander. Daraus lässt sich schließen, dass man zwar Riesenchips mit gigantischen Transistormengen wie den Xeon Phi Knights Landing herstellen kann, nur ist man dann von Moores Kostenoptimierung weit entfernt.

Mittelt man diese beiden Herstellungswerte für die 582 Millionen Transistoren eines Clovertown-Prozessors, so kommt man auf rund 13 Cent/Mio. Transistoren. Für 14 nm folgen dann aus Intels Diagramm etwa 20 Prozent dieses Wertes, mithin 2,6 Cent/Mio. Ein Core M-5Yxx mit rund 1,3 Milliarden Transistoren würde demnach in der Herstellung 34 US-Dollar kosten. Bei einem OEM-Preis von 281 Dollar ist die Marge also so schlecht nicht.

c't hatte 1998 schon mal die Transistorzahlen aller Intel-Prozessoren vom 4004 bis zum damals frisch herausgekommenen Mendocino (0,25 µm, 19 Mio Transistoren, 154 mm² Die) halblogarithmisch aufgetragen und eine durchschnittliche Verdopplungsrate alle 2,22 Jahre ermittelt.

Faktencheck

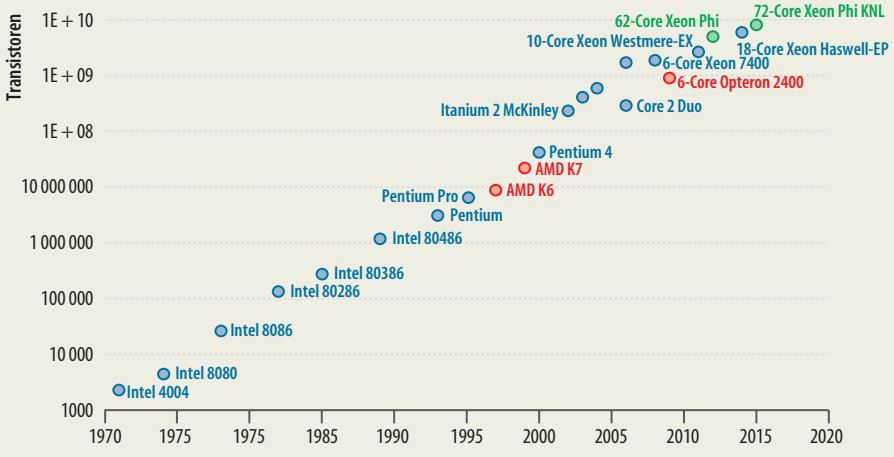
Jetzt ist man knapp 17 Jahre später mit dem größten Intel-Chip Xeon Phi Knights Landing bei 8,1 Milliarden Transistoren (14-nm-Prozess, ca. 710 mm² Die-Größe), also beim 426-Fachen angelangt, da stimmt der Verdopplungsfaktor alle zwei Jahre für die Komplexität noch immer recht gut. Das sind allerdings auch Riesenchips. Bei der reinen Transistordichte gehts hingegen nicht so schnell: eine Verdoppelung nur etwa alle 2,6 Jahre.

Richtig problematisch wird es jedoch mit der werbewirksamen Performance-Aussage des „House-Moore'schen Gesetzes". Seit gut zehn Jahren gibt es mit den Mehrkern-Prozessoren nämlich eine Aufspaltung in zwei Zweige: Single-Threaded und Multi-Threaded. Die Single-Thread-Performance hat sich seit Einführung des Benchmarks SPEC CPU2006 Mitte 2006 – c't-like gemessen ohne verfälschende Autoparallelisierung der Compiler – nicht einmal vervierfacht. Das entspricht allenfalls einer Verdopplung alle 5 Jahre – also weit, weit weg von den ursprünglich mal postulierten 18 Monaten. Der Hauptgrund dafür liegt vor allem in dem abrupten Ende des Moore'schen Gesetzes für den Prozessortakt. Anfang der 2000er Jahre geriet der nach einer stürmischen Steigerungsrate im Wettbewerb mit AMD nahezu abrupt in eine „Sättigung" – nach dem Pentium-4-Desaster mit viel zu hohem Energieverbrauch.

Nur wenn die Prozessoren ihre vielen Kerne in Stellung bringen können, lässt sich House-Moore noch ansatzweise retten. Von den rund 19 SPECint_rate2006base des Pentium D 940 (Presler, 65 nm, 162 mm², 376 Mio. Transistoren) im Jahre 2006 bis zu den 669 SPECint_rate2006base des Xeon 2699v3 (Haswell-EP, nur ein Chip, 22 nm, 662 mm², 5,56 Mrd. Transistoren) im März 2015. Damit kommt man auf eine Verdopplungszeit von 21 Monaten. Und das ist schon sehr ge-

Transistorzahlen gängiger Prozessoren

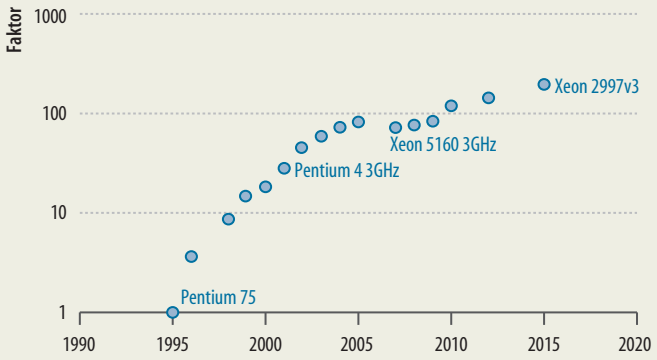
Die Transistorzahl der größten Chips mit einer Verdoppelung etwa alle zwei Jahre wird meist als „das" Moor'sches Gesetz interpretiert.



© Copyright by Heise Medien

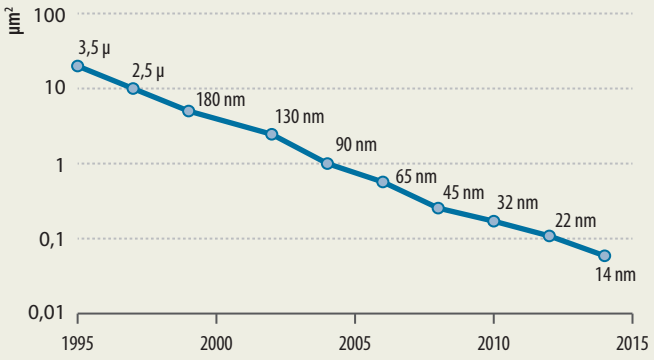
Mittlere Single-Thread-Performance

Moore's Law in der Performance-Variante von Dave House ist für Single-Thread-Applikationen schon längst ungültig.



Größe einer 6T-SRAM-Zelle

Die Größe einer SRAM-Bitzelle aus 6 Transistoren ist ein beliebtes Maß für den Herstellungsprozess.



schönt, denn bei CPU2006 wird einfach nmal der gleiche Job parallel gestartet. Übliche Multi-threaded-Anwendungen erfordern jedoch zumeist Kommunikation und Synchronisation der Threads untereinander, dabei sackt die Multikern-Performance mitunter deutlich ab. Und es gibt weiterhin eine große Zahl von Algorithmen und Programmen, die sich nicht oder nur sehr schlecht parallelisieren lassen. Für die ist jegliches Moore'sche Gesetz schon längst Geschichte.

Die Moore'sche Version für die Supercomputer wird gerne durch die mittlere Linpack-Performance der Supercomputer in der Top-500-Liste ausgedrückt. Die Gesamtperformance aller Systeme in dieser Liste stieg von 1993 bis 2013 ziemlich konstant um etwa 84 Prozent pro Jahr, entsprechend einer Verdoppelungsrate alle 13,6 Monate – und das ist deutlich mehr als House-Moore. Doch in den letzten beiden Jahren ist ein Bruch erkennbar, die Steigerung betrug zuletzt gerade mal schlappe 23 Prozent pro Jahr.

Ein morsches Gesetz?

Das meist diskutierte Moore'sche Gesetz bezieht sich jedoch auf die Chip-Herstellung, insbesondere auf die Chip-Strukturen. Für die Verkleinerung solcher Kenngrößen wie Längen oder Breiten ist die Moore'sche Rate halb so hoch wie bei der proportional zur Fläche verlaufenden Transistorzahl. Eine Halbierung der Strukturbreite sollte demnach etwa alle vier Jahre stattfinden. Das entspricht Intels Tick-Tock-Modell mit einem Shrink-Faktor von 1,4 alle zwei Jahre.

Dieses Moore'sche Gesetz wurde schon häufig für tot erklärt, aber mit „schwarzer Magie" immer wieder am Leben gehalten, mit Zaubertränken, die sich solcher Hogwarts-Rezepturen wie Optical Proximity Correction, Phase-Shift-Masks, Immersion, Multi Pattern und so weiter bedienen, um mit grobem 193-nm-Laserlicht Strukturen von bis hinab zu 14 nm zu malen. Das ist so, als wenn man mit einem Vorschlaghammer fein ziselierte Ornamente auf eine Metalloberfläche meißelt. Diskret mitgeholfen haben dabei auch die diskreten Mathematiker, insbesondere diejenigen aus Bonn, deren kombinatorische Optimierungs-Tools („Bonn-Tools") unerlässlich sind, wenn man Abermillionen von Transistoren platzieren muss mit Routing, Timing, Taktbäumen und all diesen Dingen.

Bislang hat es damit dann allen Unkenrufen zum Trotz doch weitgehend geklappt, jedenfalls wenn man die sogenannten Technologieknoten von 90 bis hinab auf 14 nm als Maß heranzieht. Diese Knoten kann man allerdings recht freizügig definieren. Die tatsächlichen physikalischen Kenngrößen wie Gatterlänge, Interconnect-Abstand und so weiter hängen nur noch mittelbar davon ab. Außerdem ist mit dem von Intel schon vollzogenen Umstieg auf 3D-Strukturen und sogenannte FinFet- oder Trigate-Transistoren eine weitgehende Uminterpretation vieler Kennwerte nötig.

Als beliebte Beschreibungsgröße in der Chip-Szene hat sich die Fläche einer SRAM-Zelle aus sechs Transistoren herauskristallisiert. Diese Größe hat den Vorteil, dass man sie auch wirklich nachmessen kann – okay, nicht jeder, aber die darauf spezialisierte kanadische Firma Chipworks. Bei den neuen 3D-Prozessen gibt es aber sehr unterschiedliche Transistorgrößen, je nach gewünschter Optimierung. Beim 22-nm-Prozess kann man so zwischen High Density/Low Leakage mit 0,092 µm², Low Voltage mit 0,108 µm² und High Speed mit 0,130 µm² wählen. Die mittlere Größe bei 14 nm beträgt 0,0588 µm², die anderen beiden müssten 0,05 µm² und 0,07 µm² betragen. Für 10 nm sind sie derzeit noch nicht bekannt.

Noch viel Platz

Dieser 10-nm-Prozess, der weiterhin kunstvoll mit obigem Laserlicht ziseliert wird, liege gut im Zeitplan, so Intels Herstellungsleiter Mark Bohr. Während sein ehemaliger Kollege Bob Colwell, der legendäre Schöpfer der Intel-P6-Architektur, ein Ende des Moore'schen Herstellungsgesetzes bis spätestens 2023 vorhersagt, sieht Bohr in den nächsten 10 Jahren keine Anzeichen dafür. Weiteres sei zwar noch nicht abzusehen, man verfolge aber erfolgversprechende Ansätze, so Bohr in einer Telefonkonferenz. Allgemein sieht die Chipszene auch 7 nm noch volloptisch auf Basis von ASMLs NXT-Technologie. So ab 5 nm könnte dann extreme UV-Technik (ASML NXTE) hinzukommen, wahrscheinlich in einem Hybrid-Prozess, je nach Layer. EUV ist derzeit für die Massenproduktion immer noch nicht so ausgereift wie gewünscht. Es

Die 6T-SRAM-Bitzelle

Eine typische SRAM-Zelle besteht aus insgesamt sechs MOSFET-Transistoren. In der Zellenmitte ist der eigentliche Speicher, bestehend aus zwei über kreuz gekoppelten Invertern, ein jeder aus einem PMOS-Pull-Up- (PU) und einem NMOS-Pull-Down-Transistor (PD). Hinzu kommen zwei weitere NMOS-Transistoren (Pass Gate PG), die den Speicher an die Lese/Schreibleitungen ankoppeln. Im 3D-Prozess können die Transistoren aber nicht mehr beliebig positioniert oder auseinandergezogen werden, ihre Größen sind hier quantisiert mit ganzzahligen Vielfachen ihrer Fin-Länge. Die unterschiedlichen Größenverhältnisse kennzeichnet man dann mit PU:PG:PD.

Hiermit lassen sich verschieden optimierte SRAMs herstellen. 1:1:1 steht für die dichtest mögliche Packung (LP, 0,092 µm²). Sie reicht bei Intels 22-nm-Prozess und bei 1 Volt Spannung für bis zu 2,6 GHz. 1:1:2 ist ein bisschen größer (SP, 0108 µm²) und kommt auf 3,5 GHz und 1:2:3 steht für High Performance bis 4,6 GHz (HP, 0,130 µm²).

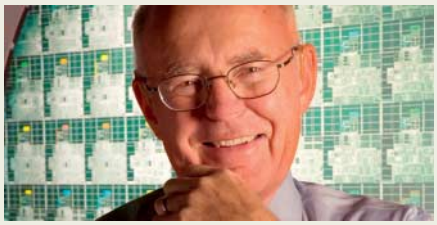
© Copyright by Heise Medien

Dr. Gordon Earle Moore

Gordon Earle Moore kam am 3. Januar 1929 in San Francisco zur Welt und ging nach seinem Studium der Physik und Chemie und einer Postdoc-Phase an der John Hopkins University zur Firma des Transistor-Miterfinders William Shockley. Der war für sein herrisches Wesen berüchtigt und zusammen mit Robert Noyce gehörte Moore zu den „verräterischen Acht", die Shockley verließen, um, unterstützt vom Kamera- und Instrumentenbauer Sherman Fairchild, die Fairchild Semiconductor Corporation aufzubauen. Als deren Direktor für Forschung und Entwicklung schrieb er einige Jahre später für die Electronics in Volume 38, Nummer 8 vom 19. April 1965 seinen berühmt gewordenen Vierseiter: „Cramming more Components onto integrated circuits", in dem er die erste Form des nach ihm benannten Moore'schen Gesetzes formulierte.

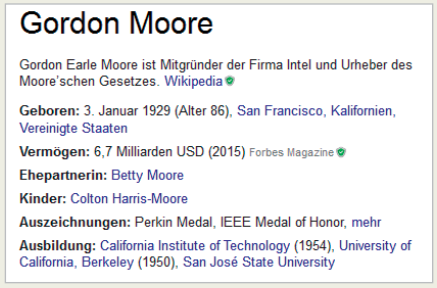
Zusammen mit Robert Noyce gründete er im Juli 1968 die Firma Intel, war zunächst Executive Vice President, ab 1975 führte er die Firma als CEO und Präsident. Moore galt intern als Pedant und wurde gerne als Dr. Precision betitelt. 1979 übernahm er zusätzlich den Vorsitz des Boards. 1997 wurde er, inzwischen 68-jährig, von Andrew Grove abgelöst und zog sich vier Jahre später auch vom Aufsichtsrat zurück. Seitdem ist er Ehrenvorsitzender. Als Altersruhesitz suchte er sich ein schönes Anwesen bei Waimea auf Hawaii aus.

Im Jahr 2000 gründete er mit seiner Frau Betty – mit der er seit über 60 Jahren verheiratet ist – die Gordon-and-Betty-Moore-Stiftung, die Projekte zur Steigerung der Lebensqualität künftiger Generationen fördern soll. Es ist mit einem Stiftungskapital von 5,8 Milliarden US-Dollar ausgestattet. Gordon Moore ist bis heute einer der größten Privat-Investoren bei Intel und liegt mit einem geschätzten Vermögen von 6,4 Milliarden US-Dollar auf Platz 195 der Forbes-Liste der Milliardäre. Er hat zwei Kinder, darunter aber nicht den ihm peinlicherweise von Google untergeschobenen Schwerkriminellen Colton Harris-Moore, auch hierzulande als „Barfuß-Bandit" bekannt, dessen Vater ein gewisser Gordon W. Moore ist.



Zusammen mit Robert Noyce gründete Gordon Moore 1968 die Intel Corporation, laut Silicon-Valley-Journalist Michael Malone die wichtigste Firma der Welt.

Für ein aktuelles Interview stand Dr. Moore aus Gesundheitsgründen leider nicht zur Verfügung. Das letzte längere Gespräch, das ich mit ihm führen durfte, ist schon ein paar Tage her, es fand in netter Atmosphäre auf dem Kongress der International Federation for Information Processing (IFIP) im September 1998 in Wien statt. Da saß ich plaudernd zwischen dem österreichischen Minister für Wissenschaft und Verkehr Caspar Einem und Dr. Moore, dessen Alptraum es war, eines Morgens aufzuwachen und keinen Bedarf nach mehr Computerleistung zu verspüren. Den Bedarf sah er allerdings mehr für andere, er selbst, wie er mir eingestand, hatte bis kurz zuvor einen alten 486 DX2 mit gerade mal 66 MHz als PC zu Hause. Aber sein Gesetz sah er damals zumindest für die nächsten zehn Jahre noch gültig – und damit hat er weitgehend Recht behalten.



Was Google dem armen Dr. Moore im Steckbrief so unterjubelt: einen angeblichen Sohn, den hochkriminellen „Barfuß-Banditen" Colton Harris-Moore

hat den großen Vorteil, dass es mit einem Belichtungsvorgang auskommt, während die normalen optischen Verfahren unterhalb von 20 nm mehrere Belichtungen erfordern. Je mehr solcher Belichtungen nötig sind, desto größer ist die Herausforderung für die Positioniergenauigkeit. Edge Placement und Overlay Errors heißen hier die Schrecken der Lithografen. Nanoimprint-Lithografie (NIL), bei der ein Muster direkt aufgestempelt wird, ist eine interessante Alternative, die zurzeit erforscht wird. Und nebenbei stellt sich auch die Frage, ob man in zehn Jahren überhaupt noch CMOS-Technik haben wird. Eine reale Alternative ist aber immer noch nicht Sicht. Immerhin mehren sich die meist noch recht akademischen Ansätze mit Graphenen hier, Tunnel-FETs oder Spinwellen da. Es gibt viel Platz da unten, sagte mal der bekannte amerikanische Physiker Dick Feynman – da kann man sich also noch austoben.

(as@ct.de) c't

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Oliver Lau

Zocken und modden

Levels und Sounds kreieren für 2D-Spiele

Sie müssen kein Programmierer sein, um an der Entwicklung eines Spiels teilzuhaben. Extra für diesen Zweck haben wir nämlich einen Spieleklassiker neu interpretiert und bei der Gelegenheit mit moderner Technik aufgepeppt. Machen Sie mit und gestalten Sie Levels, Grafiken oder Sounds.

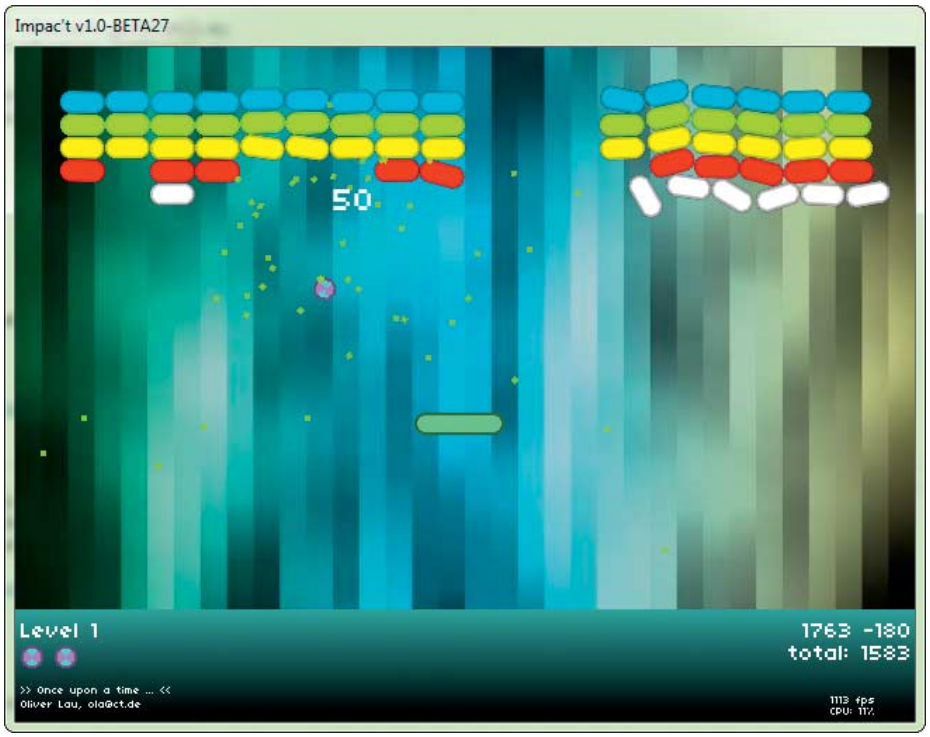
Zocken, modden, coden

Code modden	Seite 80
Physik mit Box2D	Seite 86
Grafiken und Sounds mit SFML	Seite 90

© Copyright by Heise Medien

Breakout plus Physik: Das ist Impac't. Dieser Artikel versetzt Sie in die Lage, dafür eigene Levels zu bauen, entweder mit den vorhandenen Grafiken oder mit selbst gezeichneten. Auch die Sound-Effekte können Sie nach Lust und Laune neu produzieren und dann in das Spiel integrieren. In den Artikeln ab Seite 80 geht es dann mit wachsendem Schwierigkeitsgrad an den C++-Code.

Das Spiel bekommen Sie kostenlos über den c't-Link am Artikelende. Dort finden Sie auch alle weiteren Downloads wie den für das Folgende benötigten Level-Designer und das Sounddesign-Programmchen sfxr.



Die Optik von Impac't erinnert auf den ersten Blick an Breakout. Das Gameplay ist dank der eingebauten Physik aber ein ganz anderes.

Gameplay

In Impac't geht es darum, mit einem Schläger einen Ball so zu lenken, dass er Blöcke am oberen Bildschirmrand trifft und dabei zerstört. Sind alle Blöcke verschwunden, ist der Level fertig. Der Ball geht verloren, wenn er nach unten aus dem Bildschirm fällt.

Die abzuschießenden Blöcke stehen nicht einfach nur fest an ihrem Ort, sondern reagieren physikalisch korrekt auf Trefferimpulse, zum Beispiel durch Abdriften oder Drehen. Den Schläger steuern Sie mit der Maus. Mit der linken Maustaste kippt der Schläger ruckartig ein Stück nach links, mit der rechten nach rechts.

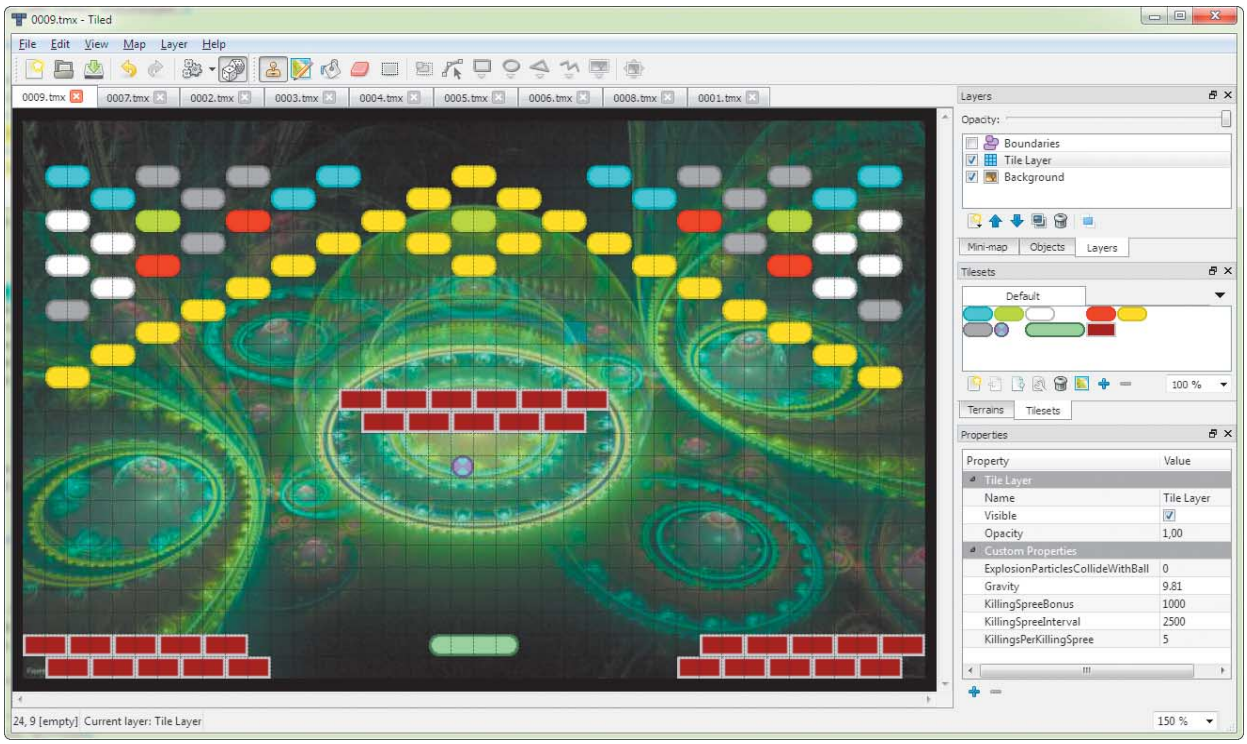
Trifft der Ball einen Block hart, explodiert der Block und Sie erhalten die dafür vorgesehenen Punkte, trifft er ihn nur leicht, fällt er herunter. Sammeln Sie einen fallenden Block mit dem Schläger auf, gibt es dafür die doppelten Punkte. Ein Block, der zu Boden fällt, ist wie der Ball verloren und bringt keine Punkte.

Pfeffern Sie innerhalb einer vorgegebenen Zeit (standardmäßig 2,5 Sekunden) eine bestimmte Anzahl von Blöcken weg (Vorgabe: 5), erhalten Sie einen dicken „KillingSpree"-Bonus.

Sie werden also für rasantes Spiel belohnt, erhöhen damit aber auch das Risiko, dass der Ball verloren geht. Gemein auch: Damit Sie nicht auf die Idee kommen, mit dem Schläger die Blöcke auf dem Bildschirm zurechtzurücken, führen Kollisionen zwischen Schläger und nicht herabfallendem Block zum Abzug der Punkte, die der Block normalerweise einbrächte. Trödeln sollten Sie auch nicht, denn mit jeder Sekunde werden 5 Punkte vom Score abgezogen.

Design

Die Levels und Sounds liegen im Anwendungsdatenverzeichnis und dort unter Im-



Mit dem Tiled Map Editor lassen sich schnell und bequem neue Levels gestalten.

© Copyright by Heise Medien

pact\levels beziehungsweise Impact\soundfx. Ins Anwendungsdatenverzeichnis gelangen Sie mit Eingabe von %APPDATA% in der Adressleiste des Explorer.

Alle zu einem Level gehörenden Grafiken und eine spezielle Level-Datei befinden sich in einem flachen Zip, also ohne Unterverzeichnisse. Die Grafiken können Sie gerne neu gestalten, wenn Ihnen das schlichte pixelige Design nicht gefällt.

Für den Schläger und die Blöcke gilt: Sie müssen die Form eines Rechtecks haben, das rechts und links mit einem Halbkreis abgerundet ist. Damit muss ein Block breiter als hoch sein. Höhe und Breite müssen ein Vielfaches von 16 sein.

Die Blöcke, mit denen sich undurchdringliche und unzerstörbare Wände in das Spielfeld bauen lassen, müssen rechteckig sein, die Abmessungen ebenfalls ein Vielfaches von 16.

Der Ball ist nur sinnvoll in Gestalt eines Kreises, idealerweise mit 16 Pixeln Durchmesser.

Grafiken

Das Spielfeld ist auf eine feste Größe von 640 × 400 Pixeln ausgelegt, das Fenster lässt sich nicht in der Größe verändern. Da die Höhe und Breite aller Spielobjekte ein Vielfaches von 16 sind, besteht das Spielfeld aus 40 mal 25 „Kacheln" (engl. tiles). Die Kachelung ist die am häufigsten verwendete Methode, um Levels für 2D-Spiele zu designen. Der Tiled Map Editor hilft Ihnen dabei. Mit ihm lassen sich die in den Level-Zips enthaltenen TMX-Dateien bearbeiten. Die fest in das Spiel integrierten Levels heißen 0001.zip für Level 1, 0002.zip für Level 2 und so weiter. Nur diese tauchen in der Liste auf, die Sie im Spiel über „Single level" erreichen. Wenn das Spiel einen Level lädt, verwendet es die erste im Zip gefundene TMX-Datei.

Für die ersten Gehversuche im Level-Design entpacken Sie eine Zip-Datei in ein leeres Verzeichnis und laden den darin enthaltenen Level in Tiled. Die Grafiken können Sie nach Lust und Laune (und gemäß der oben beschriebenen Einschränkungen) verändern oder neu malen. Die Grafiken müssen als PNG mit Alpha-Kanal (256-stufige Transparenz) vorliegen. Achtung! Sie können dafür nicht das zu Windows gehörende Malprogramm Paint verwenden, weil es keine PNGs mit Alpha-Kanal bearbeiten kann. Besser, Sie greifen zu anderen kostenlosen Grafikprogrammen wie Gimp.

Alle Grafiken, die Sie für die Blöcke, die Wände, den Ball und den Schläger benötigen, fügen Sie in Tiled mit Klick auf das Plus-Zeichen den „Tilesets" hinzu.

Wie viele Punkte die Zerstörung eines Blocks einbringen soll und weitere Attribute, legen Sie über Eigenschaften (Properties) fest. Für den Schläger müssen Sie die Eigenschaft „Name" mit dem Wert „Racket" vergeben, für den Ball mit dem Wert „Ball", damit Impac't die Grafiken beim Einlesen des Levels richtig zuordnen kann. Dazu klicken Sie den gewünschten Block im Tileset an und fügen im Unterfenster „Eigenschaft" mit Klick auf das Plus-Zeichen eine „Benutzerdefinierte Eigenschaft" mit dem jeweiligen Wert hinzu.

Die für den Abschuss eines Blocks zu erzielenden Punkte bestimmt die Eigenschaft „Points". Im Feld „Value" tragen Sie den gewünschten Wert ein, zum Beispiel „10".

Eine Übersicht über die von Impac't ausgewerteten Properties, mit denen Sie unter anderem die Physik im Spiel beeinflussen können, gibt die Tabelle rechts oben.

Die Hintergrundfarbe des Levels legen Sie über den Menüpunkt „Karte/Karteneigenschaften/Hintergrundfarbe" fest. Ein schickes Hintergrundbild macht allerdings mehr her als eine schnöde einfarbige Fläche. Im Web gibt es zuhauf frei erhältliche Bilder, die sich dafür eignen. Sie können als PNG oder JPG vorliegen und sollten 640 × 400 Pixel groß sein. Fügen Sie ein Bild dem Level hinzu, indem Sie die Ebene „Background" anwählen und dann im Eigenschaften-Fenster unter „Bildebene/Bild" eintragen.

Levels

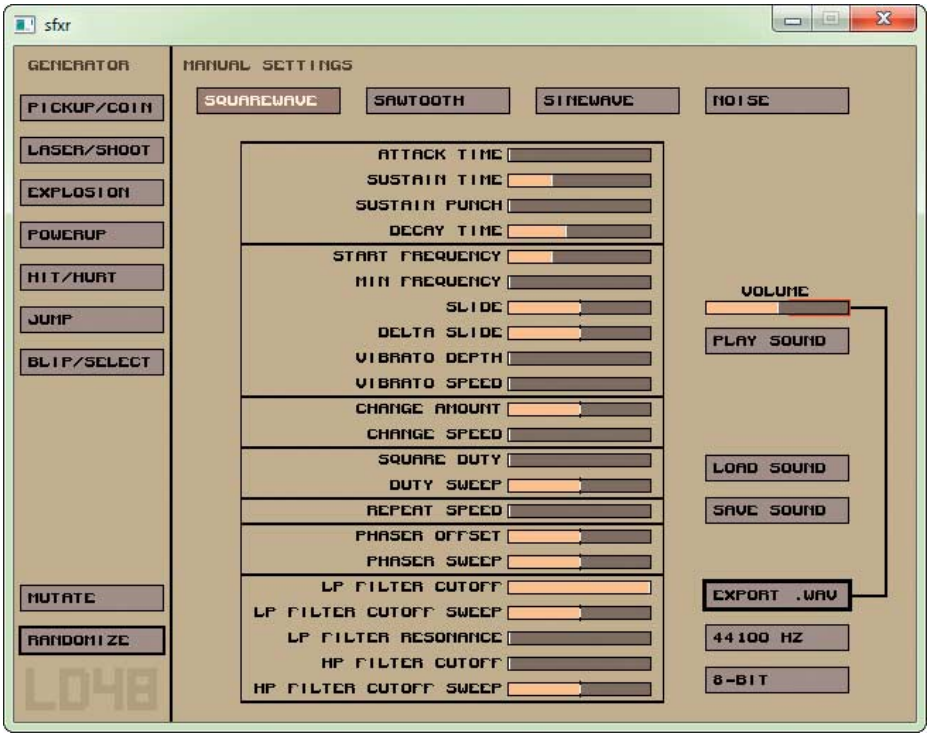
Wenn alle benötigten Grafiken im Tileset enthalten sind, können Sie die Blöcke mit dem Stempel aus der Werkzeugleiste auf dem Spielfeld platzieren. Die Blöcke sollten sich nicht überlappen. Falls das Stempelwerkzeug

Systemvoraussetzungen

Impac't ist zwar ein vergleichsweise simples Spiel, verlangt der Grafikkarte aber doch einiges ab. Minimalvoraussetzung ist die Unterstützung von OpenGL 3.0 oder besser. Als Prozessor reicht ein Dual Core mit 1,8 GHz locker aus.

Um Darstellungsprobleme zu vermeiden, verwenden Sie möglichst nicht die mit Windows gelieferten Grafikkartentreiber, sondern die des Grafikkartenherstellers. Als besonders piksig bekannt sind die Treiber für Intel HD Graphics. Hier ist mit Abstürzen zu rechnen, wenn Sie im Spiel Shader einschalten.

Im Auslieferungszustand verwendet das Spiel keine Shader und peppt daher die Optik auch nicht mit visuellen Effekten auf (Vignettierung, Rütteleffekt bei Zerstören von „Erdbeben"-Blöcken, Aufblitzen bei Berührungen von Schläger und Block, Weichzeichnen beim Pausieren und zum Level-Ende, „Wabern" fallender Blöcke). Wenn Ihre Grafikkarte schnell genug ist und GLSL (GL Shading Language) unterstützt, können Sie die Effekte unter „Optionen" einschalten. Ist „Use shaders for explosion" aktiviert, werden die Explosionen bunter. Aus wie vielen Teilchen eine Explosion besteht, legt die Einstellung „Particles per explosion" fest. Der Vorgabewert 50 funktioniert gut auf den meisten Rechnern, auf sehr schwachbrüstigen Rechnern wählen Sie kleinere Werte.



Minimalismus statt Overkill: Die im Vergleich zu professionellen Tools wenigen Einstellmöglichkeiten ändern nichts daran, dass man mit SFXR binnen Sekunden lustige Sound-Effekte für Retro-Spiele zaubern kann.

© Copyright by Heise Medien

ausgegraut ist, wählen Sie zunächst den „Tile Layer“ aus und dann die gewünschte Grafik. Und vergessen Sie bitte nicht, die Startpositionen von Ball und Schläger mit den entsprechenden Grafiken zu markieren.

Mit dem roten Radiergummi aus der Toolbar können Sie Elemente wieder entfernen.

Ist der Level fertig, packen Sie alle Dateien in eine neue Zip-Datei. Das geht mit Windows-Bordmitteln: Mit der rechten Maustaste in das Explorer-Fenster klicken, dann „Neu/Zip-komprimierter Ordner“ wählen, der angelegten Zip-Datei einen sinnvollen Namen geben, alle Level-Dateien auswählen und in die Zip-Datei hineinziehen. Voilà!

Zum Spielen des neuen Levels wählen Sie im Startbildschirm von Impac't den Punkt „Load level“ und dann im Datei-öffnen-Dialog die soeben erstellte Zip-Datei. Der Level startet sofort. Tut er das nicht, haben Sie womöglich vergessen, die Startpositionen von Ball und Schläger mit den entsprechenden Tiles zu markieren oder den Tiles die „Name“-Eigenschaft zuzuweisen.

Sound und Musik

Kein fetziges Spiel ohne Sound-Effekte. Was an WAVs, MP3s und so weiter im Internet zu finden ist, quält den Zuhörer allerdings entweder mit schlechter Qualität (verrauscht, dumpf, mit Nebengeräuschen …) oder passt stilistisch nicht zueinander. Zum Glück brauchen Sie keine teuren und komplizierten Sounddesigntools, um Klangeffekte aus einem Guss zu erzeugen – mit dem freien SFXR entstehen Klänge im Arcade-Stil schneller, als Sie die Ohren spitzen können.

Auf der linken Seite des SFXR-GUI finden Sie Schaltflächen, die die Klangparameter passend zum gewünschten Verwendungszweck einstellen, bei jedem Klick ein bisschen anders. Mit „Mutate“ dreht SFXR ein klein wenig an den Stellschiebern. Mit jedem Klick wird der generierte Sound abgespielt.

Auf der rechten Seite der Oberfläche lassen sich die Klangparameter per Hand einstellen. Oben können Sie zwischen Rechteck, Sägezahn, Sinus und Rauschen die Wellenform wählen, darunter die Hüllkurve, Tonhöhenänderungen im zeitlichen Verlauf, Vibrato und diverse Filter. Sie müssen nicht wirklich wissen, was genau sich hinter den Knöpfen verbirgt: Spielen Sie einfach eine Weile damit herum, dann erschließt sich alles ganz von alleine.

„Save sound“ speichert die Einstellungen als Datei, „Load sound“ lädt eine solche auf „.sfs“ endende Datei wieder. Mit „Export .WAV“ speichern Sie den Sound als WAV-Datei.

Impac't verwendet allerdings keine WAV-, sondern OGG-Dateien. Das frei erhältliche Kommandozeilentool ffmpeg erledigt die Konvertierung, zum Beispiel mit folgendem Aufruf:

```
ffmpeg -i "meinsound.wav" -c:a libvorbis -q:a 4 "meinsound.ogg"
```

Ihre fertigen OGGs müssen Sie im Verzeichnis soundfx unter festgelegten Namen speichern. Die Tabelle unten listet sie auf und beschreibt deren Verwendung im Spiel.

Derzeit verwendet Impac't die installierten Sounds für alle Levels. Für spätere Versionen ist es angedacht, Level-spezifische Sounds zu ermöglichen.

Mitmachen

Es würde uns freuen, wenn Sie uns Ihre Level-Kreationen per Mail an impact@ct.de zuschicken. Wenn Sie nicht anonym bleiben wollen, vergessen Sie bitte nicht, im Level-Editor die Map-Property „Author“ mit Ihrem Namen oder Alias als Wert zu vergeben. Den Namen des Levels setzen Sie über die Map-Property „Name“. Diese Properties werden beim Spielen am unteren Bildschirmrand angezeigt. So sind Ihnen Ruhm und Ehre gewiss.

Wir stellen alle Einsendungen auf der Projekt-Homepage zum freien Download bereit. Die gelungensten Levels werden wir nach und nach in die kommenden Ausgaben von Impac't integrieren. Tantiemen werden Sie dafür allerdings nicht einstreichen können, denn das Spiel soll auf Dauer frei erhältlich bleiben.

Wenn Sie an den Code Hand anlegen wollen, ist das kein Problem: Der Artikel auf Seite 90 zeigt, wie die Multimedia-Bibliothek SFML Sounds abspielt und Grafiken auf den Bildschirm bringt, der Artikel auf Seite 86, wie die Library Box2D für das physikalisch korrekte Verhalten der Objekte sorgt. Übrigens können Sie auch ohne ganz ohne Programmierkenntnisse den Code modifizieren. Eine Anleitung finden Sie auf Seite 80. (ola@ct.de)

Literatur

[1] Oliver Lau, Retro aktuell, Spiele für den Browser programmieren, c't 23/13, S. 118

c't Projekthomepage mit allen Downloads: ct.de/ykkr

Soundeffekte

Dateiname	wird abgespielt, wenn …
startup.ogg	der Willkommensbildschirm erscheint
ball-out.ogg	der Ball aus dem Bildschirm fliegt
block-hit.ogg	ein Block vom Ball getroffen wird
explosion.ogg	ein Block explodiert
killing-spree.ogg	eine bestimmte Anzahl Blöcke in einer bestimmten Zeit zerstört wurde
level-complete.ogg	alle Blöcke des Levels abgeräumt wurden
new-ball.ogg	ein neuer Ball auf dem Bildschirm erscheint
new-life.ogg	der Spieler einen Extraball spendiert bekommt
racket-hit.ogg	der Ball auf den Schläger trifft
penalty.ogg	der Schläger einen Block berührt, der nicht fällt
racket-hit-block.ogg	der Schläger einen fallenden Block einsammelt

Properties

Name	Typ	Default	Anmerkung
Map Property			
Gravity	Gleitkommazahl (0..∞)	9,81	Schwerkraft des Levels in Pixel/s^2
ExplosionParticles-CollideWithBall	0 oder 1	0	wenn 1, dann beeinflussen die Explosionspartikel die Kinetik des Balls
KillingSpreeBonus	positive Ganzzahl	1000	Extrapunkte für besonders schnelles Zerstören von Blöcken
KillingSpreeInterval	positive Ganzzahl	2500	Zeitintervall in Millisekunden, innerhalb dessen KillingsPerKillingSpree Blöcke abgeschossen werden müssen, um KillingSpreeBonus Punkte extra zu erhalten
KillingsPerKillingSpree	positive Ganzzahl	5	wie viele Blöcke müssen innerhalb von KillingSpreeInterval Millisekunden für einen Bonus abgeschossen werden
Author	String	„“	Name des Level-Autors
Credits	String	„“	Danksagungen vom Level-Autor, z. B. für die verwendeten Grafiken
Name	String	„“	Name des Levels
Tile Property			
Name	Zeichenfolge	„“	„Racket“ für Schläger, „Ball“ für Ball, „Wall“ für Wand
Points	positive Ganzzahl	0	Punkte, die das Abschießen einbringt (nur für Blöcke)
Fixed	„true“ oder „false“	„false“	wenn 1, dann ist das Objekt statisch (es kann sich nicht bewegen), gleichbedeutend zu Name = „Wall“
Restitution	Gleitkommazahl (0..1)	0,9	Stoßzahl; 0 bedeutet ein vollkommen unelastischer Stoß, 1 ein vollkommen elastischer
Density	Gleitkommazahl (0..∞)	Blöcke: 20; Ball: 2; Schläger: 5	Dichte; alle Angaben sollten sich ungefähr in derselben Größenordnung befinden; man kann sie sich wie die Dichteangaben in der realen Welt mit der Einheit g/cm^3 vorstellen
Friction	Gleitkommazahl (0..1)	0,71	Reibungszahl; 0 = die Oberfläche ist reibungsfrei; 1 = die Oberfläche ist extrem rau.
GravityScale	Gleitkommazahl (0..∞)	2	die eingestellte Schwerkraft (Gravity) wirkt mit diesem Faktor auf den Block, wenn er fällt.
Smooth	„true“ oder „false“	„true“	Objekt wird mit/ohne Kantenglättung dargestellt
MinimumKillImpulse	positive Ganzzahl	50	Mindestimpuls, mit dem ein Block getroffen werden muss, damit er sofort zerstört wird
MinimumHitImpulse	positive Ganzzahl	5	Mindestimpuls, mit dem ein Block getroffen werden muss, damit er fällt
ScaleGravityBy	Gleitkommazahl (0..∞)	1	Faktor, mit dem die Schwerkraft multipliziert wird, wenn der Block zerstört wird
ScaleGravitySeconds	Gleitkommazahl (0..∞)	0	ScaleGravityBy wirkt so viel Sekunden lang wie angegeben
ScaleBallDensityBy	Gleitkommazahl (0..∞)	1	Faktor, mit dem die Dichte des Balls multipliziert wird, wenn der Block zerstört wird
ScaleBallDensitySeconds	Gleitkommazahl (0..∞)	0	ScaleBallDensityBy wirkt so viel Sekunden lang wie angegeben
EarthquakeSeconds	Gleitkommazahl (0..∞)	15	Dauer des Bebens, wenn der Block zerstört wird
EarthquakeIntensity	Gleitkommazahl (0..10)	5	Stärke des Bebens, wenn der Block zerstört wird

© Copyright by Heise Medien

Oliver Lau

Spielend coden

Das c't-Spiel Impac't verändern und erweitern

Auch ohne C++-Kenntnisse können Sie unseren Breakout-Klon erweitern, zum Beispiel um coole visuelle Effekte. Dieser Artikel zeigt, wie Sie an den Programmcode kommen, ihn in die Entwicklungsumgebung laden, neue Funktionen einbauen und damit Ihre persönliche Version des Spiels erzeugen.

Das c't-Spiel ist nicht nur mit dem Ziel entstanden, Sie zum Gestalten von Levels zu bewegen. Sie sind auch herzlich dazu eingeladen, am Code mitzuwirken. Dazu müssen Sie nicht unbedingt ein Programmierer sein. Wir sagen Ihnen, welche Zeilen Sie wie modifizieren können, um beispielsweise die Schwerkraft zu ändern, sich mehr Spielbälle zu verschaffen oder die Punktevergabe zu beeinflussen. Sogar einen Spezialeffekt fügen Sie im Laufe des Artikels hinzu. Aber auch erfahrene Programmierer haben was davon, denn sie erfahren bei dieser Gelegenheit, wie der Code punktuell funktioniert und können so leichter neue Gimmicks einbauen.

Schichtbeginn

Den Code von Impac't finden Sie auf der Projekt-Homepage. Den aktuellen Stand können Sie dort zwar als Zip-Datei herunterladen, aber das ist nicht der bevorzugte Weg. Denn wir verwalten den Code mit dem Versionskontrollsystem Git auf der Open-Source-Plattform GitHub [1]. Jede Änderung, die wir am Code vornehmen, schlägt sich in der dortigen Quellcode-Datenbank (Repository) nach dem Einchecken unmittelbar nieder. Mit Git können Sie die lokale Kopie des Repository stets auf dem aktuellen Stand halten, ohne dass Sie dafür eine große Zip-Datei immer wieder aufs Neue herunterladen und entpacken müssten. Download-Links zu allen genannten Programmen finden Sie auf der Impac't-Projekt-Homepage

© Copyright by Heise Medien

(siehe c't-Link am Artikelende). Bei der Installation von Git sollten Sie im vierten Bildschirm des Setup-Programms die Option „Use Git from the Windows Command Prompt" wählen, damit Sie die Git-Befehle von der Windows-Eingabeaufforderung aus aufrufen können.

Keine Sorge: Die folgenden Schritte können Sie auch ohne Kenntnis von Git nachvollziehen. Erst wenn Sie an der Entwicklung von Impac't mitwirken wollen, empfiehlt sich die Lektüre von [1] und der folgenden beiden Artikel in diesem Heft.

Nach der Installation von Git können Sie das Impac't-Repository klonen. Angenommen, Sie speichern all Ihre Projekte unter D:\Workspace, dann wechseln Sie dorthin in der Eingabeaufforderung:

```
D:
cd \Workspace
```

Anschließend tippen Sie folgende Zeile:

```
git clone https://github.com/ola-ct/impac-t.git
```

Das richtet eine vollständige Kopie des Repository im Unterverzeichnis „impac-t\.git" ein. Dieses Verzeichnis muss Sie nicht weiter kümmern, wichtig ist für Sie die Kopie des jüngsten Standes (Arbeitskopie) in „impac-t".

Um etwaige Änderungen (und nur diese) von Github in das Repository und das Arbeitsverzeichnis zu übertragen, brauchen Sie dieses Kommando nicht zu wiederholen, sondern rufen im Verzeichnis „impac-t" einfach den Befehl zum Abholen von Änderungen auf:

```
git pull
```

Dieser Artikel bezieht sich auf die Version 1.0 des Impac't-Quellcodes. Wenn Sie diesen Artikel lesen, haben wir wahrscheinlich schon einiges am Code geändert, weshalb die aktuelle Version möglicherweise nicht mit den folgenden Erläuterungen korrespondiert. Um Verwirrung vorzubeugen, empfiehlt es sich daher, die Version 1.0 als Arbeitskopie zu verwenden. Das geht ganz leicht mit folgendem Aufruf:

```
git checkout v1.0-RELEASE
```

Wenn eine längliche Warnmeldung erscheint, die mit „You are in ‚detached HEAD' state." beginnt, ist das für Sie unerheblich. Sie können im Code herumspielen, ohne dass etwas am Repository oder Arbeitsverzeichnis kaputtgehen kann, weil Sie jederzeit mit `git reset --hard` zu der eben ausgecheckten Version zurückkehren können. Achtung: Ihre Änderungen gehen dabei verloren. Mit `git checkout -` kopieren Sie den jüngsten Stand der Entwicklung aus dem Repository ins Arbeitsverzeichnis.

Hat das Kompilieren geklappt, erscheint unten links in Visual Studio die Erfolgsmeldung.

Schrauben und hämmern

Der Quellcode ist nun auf Ihrem Rechner. Um ihn zu verändern und in eine ausführbare Datei umzuwandeln – man sagt auch kompilieren –, benötigen Sie eine Entwicklungsumgebung, nämlich Microsoft Visual Studio. Die gibt es kostenlos in zwei Ausgaben. Die Visual Studio 2013 Community Edition entspricht im Wesentlichen der kostenpflichtigen Professional-Version. Privatanwender dürfen sie sogar für kostenpflichtige Anwendungen verwenden, Unternehmen nur für Open-Source-Projekte. Leider gibt es die Community Edition derzeit nur mit englischsprachiger Bedienoberfläche. Wer lieber mit einer deutschsprachigen arbeitet, greift zur Visual Studio 2013 Express Edition für Windows Desktop. Ihr Funktionsumfang ist erheblich geringer, bringt Sie aber bei allen im Folgenden beschriebenen Schritten sicher ans Ziel.

Um das Projekt in Visual Studio zu laden, wählen Sie im Menü „Datei/Projekt öffnen" und dann aus dem Verzeichnis „impac-t" die Datei „Impact.sln". Mit F7 (oder „Erstellen/Projektmappe erstellen") startet der Compiler und übersetzt den Quellcode in eine ausführbare EXE-Datei. Mit Strg+F5 können Sie das Spiel direkt aus der Entwicklungsumgebung starten; hat sich seit dem letzten Kompilieren etwas am Quellcode geändert, läuft der Compiler zuvor automatisch an.

Stellen Sie via Rechtsklick auf die Projektmappe und dann „Konfigurationsmanager/Konfiguration der aktuellen Projektmappe/Release" sicher, dass die Release-Konfiguration aktiv ist. Damit optimiert der Compiler den Code für schnellstmögliche Ausführung.

Im Projektmappen-Explorer von Visual Studio sehen Sie nun das Projekt „Impact" und in den aufklappbaren Ordnersymbolen die zum Projekt gehörigen Dateien, welche zumeist mit „.cpp" oder „.h" enden. In beiden Dateitypen steht der in C++ geschriebene Quellcode. Mit Doppelklick öffnet sich eine solche Datei.

An Parametern drehen

Öffnen Sie nun die Datei Impact.cpp (Projektmappen-Explorer/Impact/Quelltexte) und steuern Sie die mit `//MOD Leben` markierte Zeile an. Tipp: Das Tastaturkürzel Strg+F zeigt ein kleines Fenster für die Suche an. In der markierten Zeile steht:

```
const int Game::DefaultLives = 3;
```

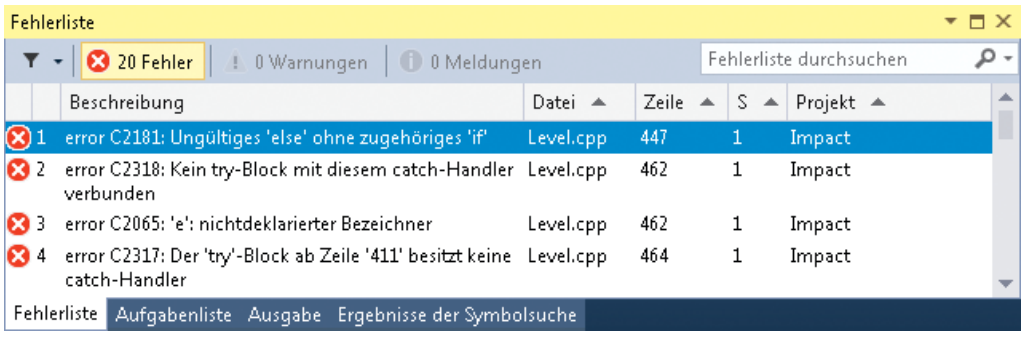
Das bedeutet, dass die Anzahl von Leben (lies: Bälle) im Spiel gleich 3 ist. Ändern Sie die Zahl auf einen anderen Wert, zum Beispiel 5, und kompilieren und starten das Spiel mit Strg+F5. Fortan haben Sie 5 Bälle zur Verfügung.

Die Zeilen darunter sehen so ähnlich aus. Wenn Sie beispielsweise `DefaultGravity` auf einen höheren Wert als die voreingestellten 9,81 Pixel/s^2 setzen, erhöht das die Schwerkraft. Bitte beachten Sie, dass bei C++ Vor- und Nachkommastellen mit einem Punkt statt einem Komma voneinander getrennt werden. Die englische Schreibweise ist auch in anderen Programmiersprachen üblich. Das an `9.81` angehängte kleine `f` bedeutet, dass hier Gleitkommazahlen mit einfacher Genauigkeit zum Einsatz kommen [2]. Sie können hier auch negative Werte vergeben – dann „fallen" die Objekte nach oben. Level 10 macht davon zum Beispiel Gebrauch.

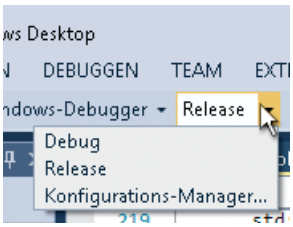
Die Zeile mit `//MOD Multikill` legt über

```
const sf::Time Game::DefaultKillingSpreeInterval =
  sf::milliseconds(2500);
```

fest, dass der Zeitraum für eine „Killing spree" (a.k.a. Multikill) 2,5 Sekunden lang ist. In der

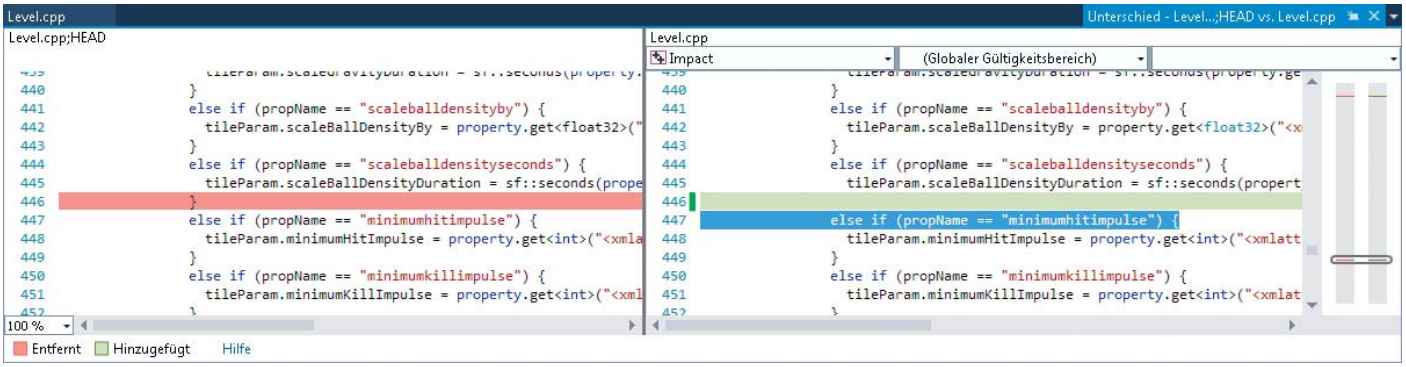


Haben Sie zum Beispiel eine schließende geschweifte Klammer vergessen, können Sie den Fehlerort mit Hilfe der Fehlerliste eingrenzen.



Damit Impac't so schnell wie möglich läuft, wählen Sie in Visual Studio die „Release"-Konfiguration.

© Copyright by Heise Medien



Wenn Sie im Projektmappen-Explorer mit der rechten Maustaste auf eine geänderte Datei klicken und dann „mit ungeänderten vergleichen …" wählen, sehen Sie sofort, wo Sie welche Änderungen vorgenommen haben und können sie dort gleich rückgängig machen.

Zeile darunter bestimmt der Wert für DefaultKillingsPerKillingSpree, wie viele Blöcke innerhalb des Zeitintervalls zerstört werden müssen, damit der Spieler DefaultKillingSpreeBonus Punkte als Bonus erhält. Diese Werte können Sie auch in der Level-Datei festlegen (siehe Artikel ab Seite 76).

Wenn Sie Impac't schon intensiv gespielt haben, wird Ihnen vielleicht aufgefallen sein, dass Sie nach 10 000, 25 000, 50 000 und 100 000 Punkten einen Extra-Ball bekommen. In der mit //MOD Extraball gekennzeichneten Zeile können Sie diese Schwellwerte ändern oder ergänzen. Vergessen Sie bitte nicht die geschweiften Klammern um die Liste herum und auch nicht die abschließende -1. Daran erkennt Impac't, wann die Liste zu Ende ist. Fehlt der negative Wert am Ende, stürzt Impac't irgendwann beim Spielen ab. Für jeweils weitere 100 000 Punkte erhält der Spieler ebenfalls einen Extra-Ball. Diesen Wert können Sie in der Zeile darunter anpassen (NewLiveAfterSoManyPointsDefault).

Wenn der Schläger einen nicht herabfallenden Block berührt, führt das zum Abzug so vieler Punkte, wie der Block wert ist. Die Zeit, die zwischen zwei solchen Ereignissen mindestens verstrichen sein muss, legt die Zeile mit //MOD Strafe fest. Je kleiner der Wert ist, desto dramatischer wirkt sich eine solche Berührung auf den Score aus. Für maximal 4 (statt 10) Ereignisse dieser Art pro Sekunde ändern Sie den Wert von 100 auf 250 Millisekunden:

```
const sf::Time Game::DefaultPenaltyInterval =
  sf::milliseconds(250);
```

Durchs Schlüsselloch gucken

Wenn Sie genug mit den eben erwähnten Einstellungen experimentiert haben, ist es Zeit, einen neuen visuellen Effekt hinzuzufügen. Er bewirkt, dass nur der Bereich um den Ball sichtbar ist, der Rest des Spielfelds verläuft ins Schwarze. Dieser Effekt wird von einem Shader erzeugt, weshalb Sie ihn nur sehen können, wenn Sie die Verwendung von Shadern unter „Options" aktiviert haben (siehe Kasten auf Seite 79).

Springen Sie nun in der Datei Impact.cpp die Zeile mit //MOD Schlüsselloch an. Dort sehen Sie sieben aufeinanderfolgende Zeilen, die mit zwei Schrägstrichen beginnen:

```
//ok = mKeyholeShader.loadFromFile(ShadersDir + 
                "/keyhole.fs", sf::Shader::Fragment);
//if (!ok)
//    std::cerr << ShadersDir + "/keyhole.fs" << 
                " failed to load/compile." << std::endl;
//mKeyholeShader.setParameter("uStretch", 0.5f);
//mKeyholeShader.setParameter("uSharpness", 2.0f);
//mKeyholeShader.setParameter("uAspect", 
    mDefaultView.getSize().y / mDefaultView.getSize().x);
//mKeyholeShader.setParameter("uCenter", 
                sf::Vector2f(.5f, .5f));
```

Zwei Schrägstriche besagen in C++, dass sämtlicher dahinterstehender Text ein Kommentar ist. Der Compiler ignoriert derart gekennzeichnete Abschnitte.

Wenn wie in diesem Abschnitt dort Code steht, bedeutet das in der Regel, dass der Programmierer ihn durch die Kennzeichnung als Kommentar übergangsweise deaktiviert hat. Dieses „Auskommentieren" machen Sie jetzt einfach rückgängig, indem Sie die Zeilen markieren und dann Strg+K, Strg+U drücken. Alternativ können Sie die doppelten Schrägstriche einzeln von Hand löschen. Die vor //MOD Schlüsselloch lassen Sie bitte unangetastet.

Nun wird der Shader beim Start von Impac't geladen. Allerdings wird er noch nicht angewendet. Der betreffende Code in den Zeilen hinter //MOD Keyhole ist nämlich ebenfalls noch auskommentiert. Löschen Sie dort wie eben die doppelten Schrägstriche und starten Impac't aus Visual Studio mit F5 neu. Heureka, der Effekt ist aktiv – und erschwert das Spielen ungemein.

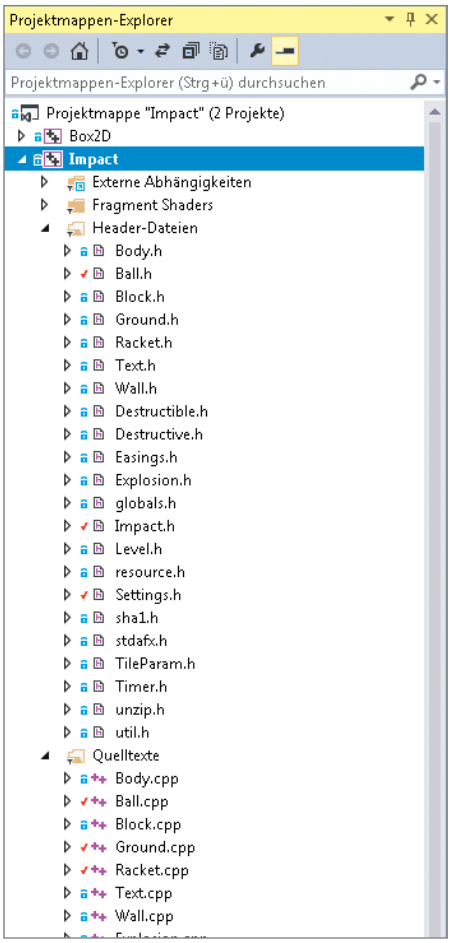
Wenn der Fokus des Schlüssellocheffekts auf dem Schläger statt auf dem Ball liegen soll, ersetzen Sie in den Zeilen hinter //MOD Keyhole einfach mBall durch mRacket.

Der sichtbare Bereich deckt etwa die Hälfte des Spielfelds ab. Wenn Ihnen das zu klein oder groß ist, können Sie ihn einstellen. Dazu springen Sie zur Zeile mit //MOD Stretch und ändern zum Beispiel den Wert von 0.5f auf 0.2f:

```
mKeyholeShader.setParameter("uStretch", 0.2f);
```

Nun deckt er nur noch rund ein Fünftel ab.

Auch die Schärfe des Kreisrands lässt sich einstellen. Je größer der Wert in der folgenden Zeile, desto schärfer der Rand. Ein Wert von 1.0f erzeugt einen linearen Verlauf ins Schwarze, 2.0f einen quadratischen (Vorein-



Über den Projektmappen-Explorer von Visual Studio können Sie mit einem Klick sämtliche Quelltexte (.cpp) ansteuern.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Man kann die Anzahl der Bälle spaßeshalber auch auf den Wert 100 setzen. Aber ob das sinnvoll ist …

stellung), 3.0f einen kubischen und so weiter. Extrem scharf wird er zum Beispiel mit folgender Zeile:

```
mKeyholeShader.setParameter("uSharpness", 100.0f);
```

Properties vergeben

Im nächsten Schritt modifizieren Sie den Code so, dass der Schlüssellocheffekt nur dann aktiviert wird, wenn der Spieler einen besonderen Block zerstört.

Dazu erstellen Sie zum Beispiel eine Kopie des Verzeichnisses „0008“ unterhalb von %APPDATA%\Impact\levels und benennen es in „test“ um. Die darin enthaltene Level-Datei 0008.tmx öffnen Sie im Level-Editor (siehe Seite 72). Das Tileset enthält ein paar Grafiken, die noch nicht im Level verwendet wurden, zum Beispiel die mit dem grauen Block. Klicken Sie darauf und fügen dann mit dem Plus-Zeichen im Properties-Fenster eine „Custom property“ mit dem Namen „KeyholeEffect“ hinzu und vergeben als Wert „true“.

Wählen Sie nun im „Layers“-Fenster den „Tile layer“ aus, dann den Stempel aus der Werkzeugleiste und platzieren einen grauen Block (oder mehrere) irgendwo auf dem Spielfeld. Speichern Sie die Level-Datei mit Strg+S.

Legen Sie im Verzeichnis der TMX-Datei durch Rechtsklicken ins entsprechende Explorer-Fenster einen „ZIP-komprimierten Ordner“ an, benennen ihn in „testlevel.zip“ um und ziehen sämtliche anderen Dateien aus dem Verzeichnis dort hinein. Damit ist das Level-Zip fertig und Sie können es in Impac't über „Load level“ laden.

Allerdings ist der Schlüssellocheffekt immer noch dauerhaft aktiviert. Das ändern Sie wie folgt:

Suchen Sie in der Datei Impact.h des Projekts die Zeile

```
bool mBlurPlayground;
```

und fügen darunter folgende ein:

```
bool mKeyholeEffect;
```

Damit haben Sie eine Variable für einen Wert definiert, anhand derer Impac't später entscheidet, ob es den Effekt anwenden soll oder nicht. Zum Start eines Levels soll er deaktiviert sein. Das erledigt folgende Zeile, die Sie hinter die Zeile mit //MOD KeyholeEnable schreiben:

```
mKeyholeEffect = false;
```

Nun müssen Sie noch dafür sorgen, dass der Teil von Impac't, der den Level lädt, dem Block die in der TMX-Datei definierte Eigenschaft zuweisen kann. Dazu fügen Sie in der Datei TileParam.h hinter der Zeile mit //MOD Keyhole1 folgende hinzu:

```
bool keyholeEffect;
```

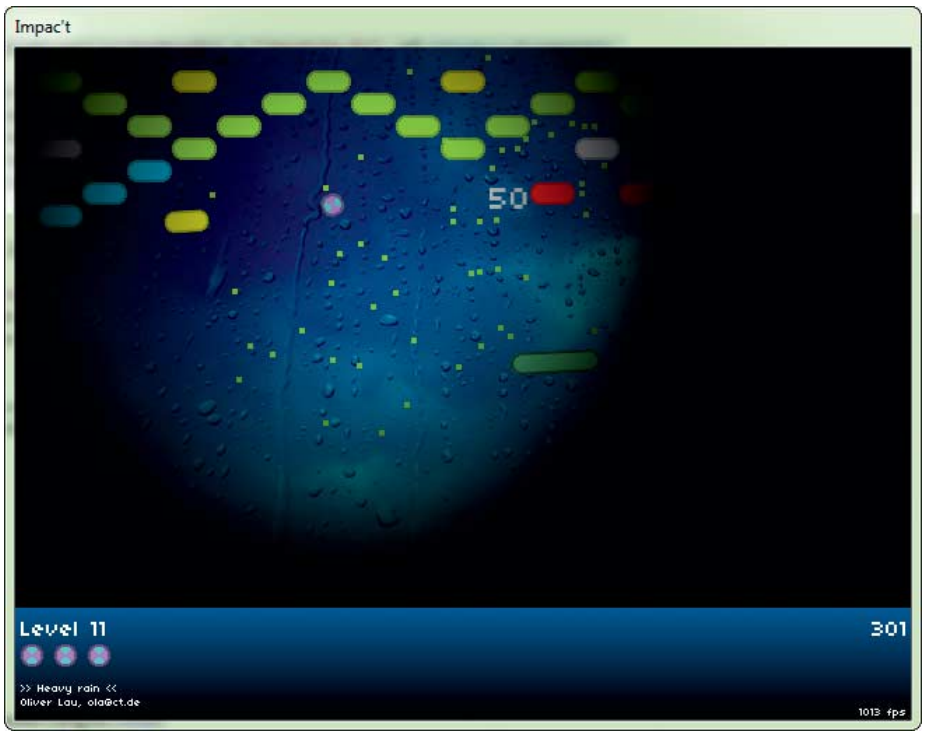
Und hinter der Zeile mit //MOD Keyhole2 schreiben Sie:

```
, keyholeEffect(false)
```

Das setzt die Variable auf den Wert false. Vergessen Sie das Komma am Anfang der Zeile nicht.

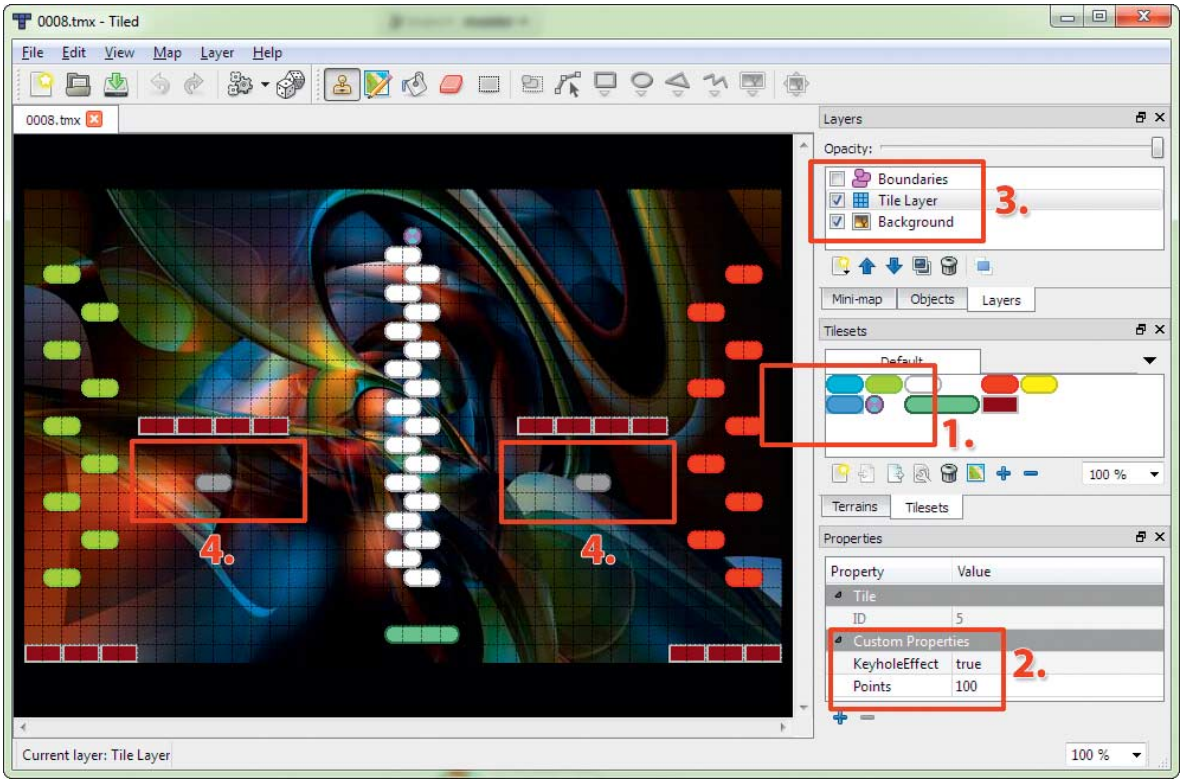
Der Level-Laden-Funktion sagen Sie jetzt, dass diese Variable mit der Eigenschaft aus der TMX-Datei befüllt werden soll. Das Interpretieren der Eigenschaften findet in der Datei Level.cpp ab der mit //MOD Property1 gekennzeichneten Zeile statt. Markieren Sie die Zeilen

```
else if (propName == "fixed") {
  tileParam.fixed =
    property.get<bool>("<xmlattr>.value");
}
```



Wenn Sie den Schlüssellocheffekt aktivieren, ist nur noch ein Ausschnitt um den Ball herum sichtbar.

© Copyright by Heise Medien



Mit vier Schritten fügen Sie im Level-Editor einen Block zum Spielfeld hinzu, der in Impac't einen Schlüssellocheffekt hervorruft: 1. Grafik auswählen, 2. Eigenschaft hinzufügen, 3. „Tile Layer" auswählen, 4. Blöcke platzieren.

Kopieren Sie sie mit Strg+C und fügen Sie sie vor der Zeile mit //MOD Property2 wieder ein. Die Zeilen sollten nun zweimal direkt hintereinander stehen.

Ersetzen Sie in der Kopie das erste fixed durch keyholeeffect und das zweite durch keyholeEffect. Bitte Groß- und Kleinschreibung beachten! Nun haben Sie die Abfrage auf die zusätzliche Block-Eigenschaft keyholeEffect eingebaut.

Wenn ein Block mit dieser Eigenschaft zerstört wird, soll der Schlüssellocheffekt eingeschaltet werden. Dazu müssen Sie wieder Impact.cpp öffnen und zur Zeile mit //MOD Tileparam springen. Dahinter fügen Sie ein:

```
if (tileParam.keyholeEffect)
  mKeyholeEffect = true;
```

Vorhin hatten Sie durch Auskommentieren einiger Zeilen dafür gesorgt, dass der Effekt beim Spielen dauerhaft aktiv ist. Nun schränken Sie das durch eine Abfrage auf nur die Fälle ein, wo mKeyholeEffect gleich true ist. Dazu ändern Sie die Zeilen bei //MOD Keyhole wie folgt ab:

```
if (mKeyholeEffect == true && mBall !=
    nullptr && gSettings.useShaders) {
  executeKeyhole(mRenderTexture1, mRenderTexture0,
    mBall->position(), true);
}
```

Wenn Sie alles richtig gemacht haben, führt das Zerstören eines Blocks mit der Eigenschaft „KeyholeEffect" gleich „true" zum Aktivieren des Schlüssellocheffekts, und zwar egal in welchem Level.

Herzlichen Glückwunsch! Sie haben soeben erfolgreich ein Spiel gemoddet.

Tasten belegen

Zum Ausklang noch eine kleine Fingerübung, um die Tastenbelegung zu verändern. In den Zeilen hinter //MOD Tasten sehen Sie Folgendes:

```
mKeyMapping[PauseAction] = sf::Keyboard::Escape;
mKeyMapping[RecoverBallAction] = sf::Keyboard::N;
```

Die Esc-Taste lässt das Spiel also pausieren, ein Druck auf N platziert den Ball auf dem Schläger, falls er irgendwo festhängt. Ändern Sie das probehalber, zum Beispiel indem Sie Escape durch Space und N durch Return ersetzen. Jede beliebige andere Kombination ist ebenso möglich. Eine Auswahlliste erscheint, wenn der Cursor hinter sf::Keyboard:: steht und Sie Strg+Leertaste drücken.

Im Code haben wir noch viele weitere Stellen mit //MOD markiert, die Sie zum Ändern von Werten animieren sollen. Am leichtesten können Sie zwischen den Code-Abschnitten navigieren, wenn Sie in Visual Studio die Aufgabenliste mit Strg+W, Strg+T einblenden. Damit die //MOD-Zeilen darin auftauchen, wählen Sie im Visual-Studio-Menü „Extras/Optionen/Umgebung/Aufgabenliste" und tragen im Feld „Name" die Zeichenfolge „MOD" ein. Dann noch „Hinzufügen", „OK" – erledigt.

Fertig haben

Wenn Sie mit Ihren Änderungen zufrieden sind, tun Sie das, was jeder Entwickler tut: voller Stolz ein Setup-Programm fabrizieren, das Sie an Freunde und Bekannte weitergeben können. Das geht ganz leicht mit dem Nullsoft Scriptable Install System (NSIS), das aus den Binaries und Ressourcendateien (Grafiken, Sounds und so weiter) einen Installer erzeugt.

Ist NSIS installiert, klicken Sie einfach im Windows-Explorer im Verzeichnis „deploy" unterhalb des Impac't-Projektverzeichnisses mit der rechten Maustaste auf Impact.nsi und wählen „Compile NSIS script". Im selben Verzeichnis entsteht der Installer unter dem Namen „Impact-1.0-setup.exe". Sie können diesen Namen ändern, wenn Sie das Skript über Strg+O in Visual Studio öffnen und die am Anfang stehenden Zeilen anpassen:

```
!define VERSIONMAJOR "1"
!define VERSIONMINOR "0"
!define VERSION "${VERSIONMAJOR}.${VERSIONMINOR}"
!define APP "Impact"
```

Was uns aber noch lieber wäre: Sie erstellen in GitHub einen Klon unseres Projekts und entwickeln es gemeinsam mit uns weiter, sei es mit neuen Levels, neuen Funktionen, neuen Effekten – oder durch Beseitigen von Bugs. Mit sogenannten Pull requests [1] machen Sie uns darauf aufmerksam, dass es etwas Neues gibt. Viel Spaß und Erfolg dabei!

(ola@ct.de)

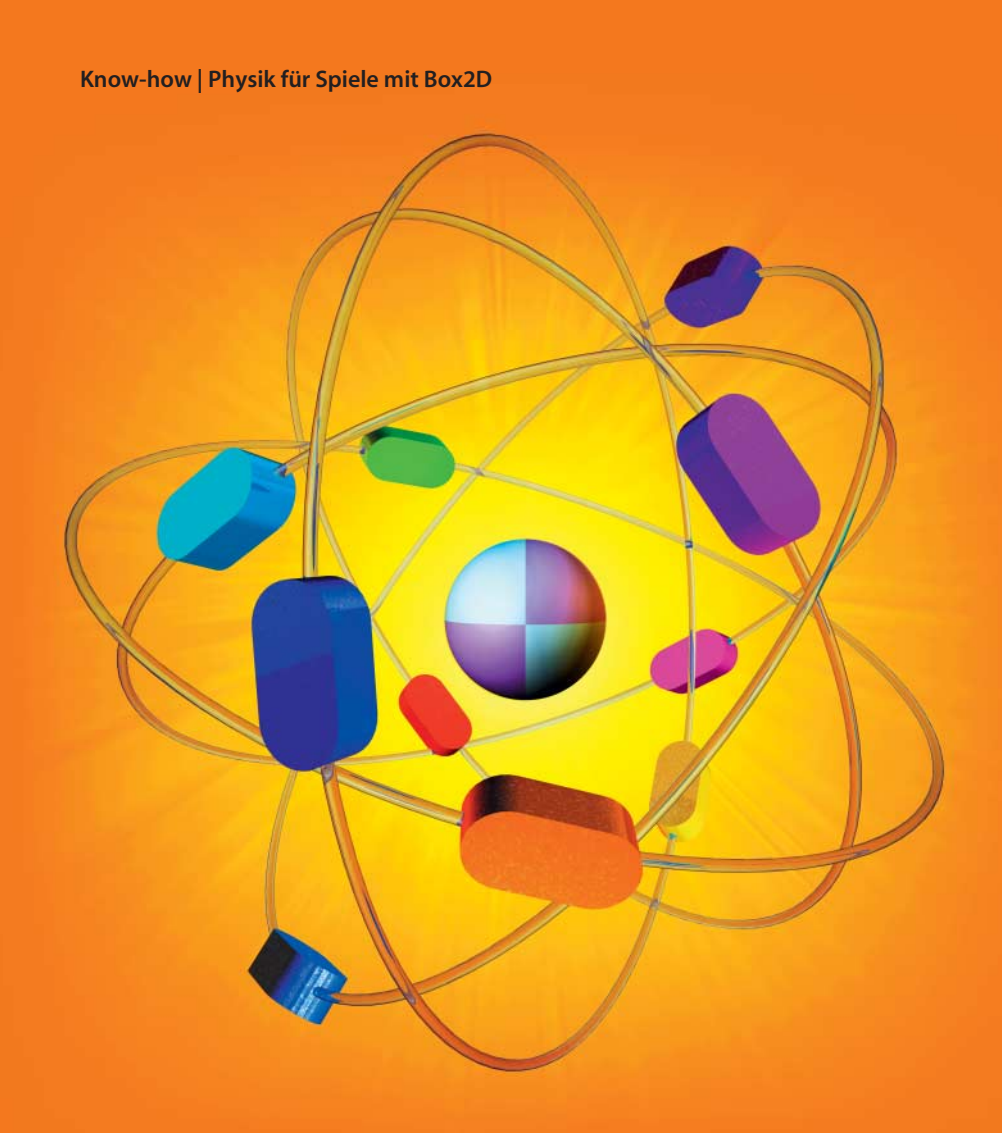
Literatur

[1] Herbert Braun, Unvergessen, Erste Schritte mit dem Versionskontrollsystem Git und mit GitHub, c't 5/14, S. 176

[2] Hajo Schulz, Nummerngedächtnis, Wie Computer Zahlen speichern, c't 23/14, S. 172

c't Projekt-Homepage mit allen Downloads: ct.de/yrf7

© Copyright by Heise Medien



Oliver Lau

Kinetisch korrekt

Einführung in die 2D-Physik-Bibliothek Box2D

Objekten grundlegende physikalische Eigenschaften wie Bewegung, Luftreibung oder Rotation einzuhauchen, ist nicht sehr schwer. Aber dann auch noch Kollisionen zu erkennen und deren Folgen zu berechnen, das ist nicht mehr trivial. Box2D erledigt das schnell und unkompliziert.

Die Physik-Engine Box2D ist eine Starrkörpersimulation für 2D-Spiele. Man kann mit Box2D das kinetische Verhalten von Flummis und nassen Socken simulieren, die Körper behalten aber ihre einmal definierte Form (Kreis, Polygon, Linie) bei, egal welche Kräfte auf sie wirken. Körper lassen sich über Gelenke miteinander verbinden, Kräfte können auf beliebige Punkte des Körpers wirken, sie werden beeinflusst von der Schwerkraft, reagieren bei Zusammenstößen mit anderen Körpern in Abhängigkeit von Elastizität und Oberflächenreibung und vieles mehr.

Trotz der Vielzahl komplizierter Berechnungen, die dafür erforderlich sind, geht Box2D erstaunlich rasant zur Sache. Kein Wunder, dass die Bibliothek in etlichen Gassenhauer-Games steckt, zum Beispiel in Angry Birds. Auch die Spieleprogrammierumgebung Unity verwendet Box2D [1].

Von Box2D sind Ports für zahlreiche Sprachen erhältlich, zum Beispiel für JavaScript, C# oder Java. Im Folgenden geht es aber um die ursprüngliche C++-Fassung. Die Code-Beispiele stammen aus dem c't-Spiel Impac't (siehe die Artikel auf den Seiten 76 und 80 sowie den c't-Link am Ende des Artikels).

Box2D erledigt ausschließlich die Berechnungen, die für die physikalisch korrekte Simulation einer aus Starrkörpern bestehenden Welt erforderlich sind. Die Darstellung müssen andere Bibliotheken besorgen, zum Beispiel die Multimedia-Bibliothek SFML, die auch gleich noch Sound-Effekte und Musik abspielen kann (siehe Artikel ab Seite 90).

Jargon

In Zusammenhang mit Box2D tauchen immer wieder einige grundlegende englische Begriffe auf, deren Bedeutung Sie kennen müssen, um den Artikel und das Handbuch [2] zu verstehen:

Eine Form (**shape**) ist ein zweidimensionales geometrisches Objekt, zum Beispiel ein Kreis oder ein Polygon.

Als Starrkörper (**rigid body**) bezeichnet man ein gedachtes Stück Materie, das stets seine Kontur behält – unabhängig von den Kräften (Zug, Torsion), die darauf einwirken. Wenn in diesem Artikel „Körper" steht, ist ein Starrkörper gemeint.

Eine **Fixture** verknüpft eine Form mit einem Körper und ergänzt ihn um Eigenschaften wie Dichte (**density**), Oberflächenreibung (**friction**) oder Elastizität (**restitution**). Außerdem fügt sie den Körper dem Kollisionserkennungssystem hinzu.

Ein **Constraint** schränkt die drei Freiheitsgrade (x- und y-Koordinate und Rotation) eines Körpers ein, zum Beispiel dahingehend, dass er sich nur noch entlang einer Gerade bewegen kann.

Ein **Joint** verbindet zwei Körper, zum Beispiel über eine Achse (**revolute joint**). Ein **Joint motor** ist ein Motor, der für gewöhnlich auf einer Achse sitzt und die daran angebrachten Körper in Rotation versetzt.

Die Welt (**World**) ist die Ebene, auf der Körper, Fixtures und Constraints platziert werden und interagieren.

Die Simulation läuft bei Box2D in diskreten Zeitschritten ab, nicht etwa kontinuierlich, auch wenn es bei der Darstellung möglicherweise so aussieht als ob. Je kleiner diese Schritte sind, desto genauer die Simulation.

Genesis

Am Anfang steht die Welt:

```
b2World *mWorld;
mWorld = new b2World(b2Vec2(0.f, DefaultGravity));
```

Alle Box2D-Klassen- und -Funktionsnamen beginnen mit `b2`, sie befinden sich nicht in einem eigenen Namespace.

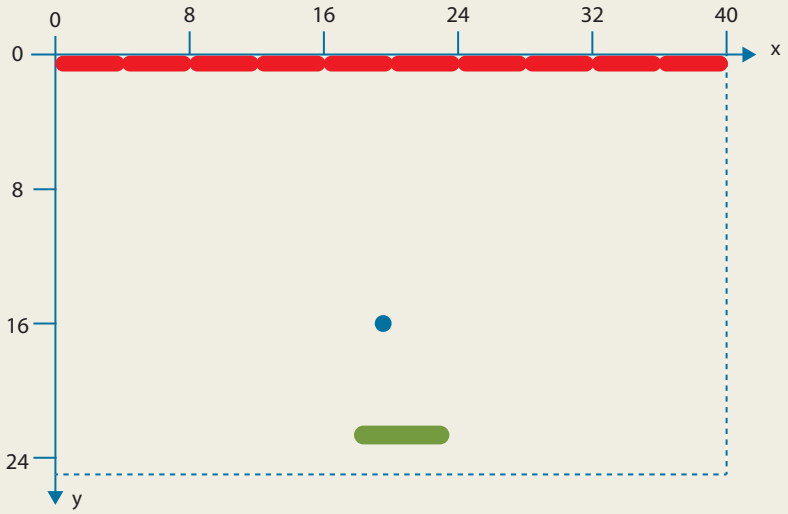
Wie der obige Code-Schnipsel schon erahnen lässt, erwartet der `b2World`-Konstruktor einen Vektor, der die Richtung und Stärke der Schwerkraft angibt. `DefaultGravity` ist in Impac't gleich 9.81f (Pixel/s^2), womit die Schwerkraft senkrecht nach unten gerichtet ist. Nach unten, weil im Box2D-Koordinatensystem die y-Koordinaten nach unten wachsen; der Ursprung liegt in der linken, oberen Ecke des Bildschirms.

Der Schwerkraftvektor lässt sich auch nachträglich mit der Methode `SetGravity()` setzen. Das geschieht zum Beispiel in der Datei Impact.cpp des Projekts in der Funktion `buildLevel()`, die aus einem `Level`-Objekt die Positionen und physikalischen Eigenschaften der

© Copyright by Heise Medien

Koordinatensystem

Im Box2D-Koordinatensystem wachsen die x-Koordinaten nach rechts und die y-Koordinaten nach unten. In Impac't misst es 40 Einheiten in der Breite und 25 in der Höhe. Eine Längeneinheit kann man sich zum Beispiel als Dezimeter vorstellen.



Blöcke, des Balls und des Schlägers ausliest und daraus eine b2World erschafft.

Zunächst definiert buildLevel() die Kanten des Spielbereichs. Kanten sind vom Typ b2EdgeShape:

```
b2EdgeShape rightShape;
rightShape.Set(b2Vec2(W, 0), b2Vec2(W, H));
```

In den Variablen W und H stehen die Breite und Höhe des Spielfeldes in Weltkoordinaten. Box2D funktioniert optimal, wenn Körper zwischen 0,1 und 10 Einheiten lang sind. Als Weltkoordinaten dienen daher die 16 × 16 großen Kacheln (siehe die Definition der statischen Variablen von Game::Scale und Game::InvScale).

Da in einer Box2D-Welt keine Formen für sich alleine leben können, sondern nur Körper, muss man erstmal mit der Fabrikmethode CreateBody() einen solchen erzeugen. Dazu übergibt man ihr die Beschreibung eines Körpers (b2BodyDef) und erhält dafür ein Körperobjekt vom Typ b2Body. CreateBody() fügt den erzeugten Körper gleich der Welt hinzu:

```
b2BodyDef bd;
bd.type = b2_staticBody;
b2Body *boundaries = mWorld->CreateBody(&bd);
```

Wichtig: Zum Entfernen eines Körper aus der Welt dient die Methode DestroyBody(). Sie gibt auch den für den Körper belegten Speicher wieder frei. Eventuell noch aktive Zeiger darauf sollte der Aufrufer anschließend nullen.

Nun gilt es, den Körper mit der Form zu verbinden. Das erledigt eine Fixture:

```
b2FixtureDef fdRight;
fdRight.shape = &rightShape;
fdRight.restitution = 1.0f;
boundaries->CreateFixture(&fdRight);
```

Neben der Form im Feld shape definieren diese Zeilen auch das Abprallverhalten restitution. Wenn zwei Körper kollidieren, entscheidet Box2D anhand des restitution-Feldes, in welchem Maß ein Impuls an den anderen Körper weitergegeben wird. Dazu wählt er den kleineren der beiden Werte. Ist er gleich 0, ist die Kollision vollkommen unelastisch, wie wenn eine nasse Socke zu Boden fällt. Ist er gleich 1, wird der Impuls zu 100 Prozent weitergeben, wie wenn eine Stahlkugel auf eine Granitplatte prallt.

Analog dazu fügt buildLevel() die drei anderen Kanten der Welt hinzu. Damit sind die äußeren Grenzen des Spielfelds definiert.

Spielobjekte

Es fehlen noch die Blöcke, der Schläger und der Ball. Zwecks leichterer Wiederverwendbarkeit befindet sich ihr Code in eigenen Klassen: Block, Racket und Ball.

Ein Körper wie der Ball soll sich bewegen und auf Krafteinflüsse reagieren. Deswegen ist er als dynamischer Körper zu definieren (siehe die Datei Ball.cpp):

```
b2BodyDef bd;
bd.type = b2_dynamicBody;
```

Der Ball-Konstruktor bestimmt außerdem, in welchem Maß die lineare Geschwindigkeit und die Rotationsgeschwindigkeit über die Zeit gedämpft werden:

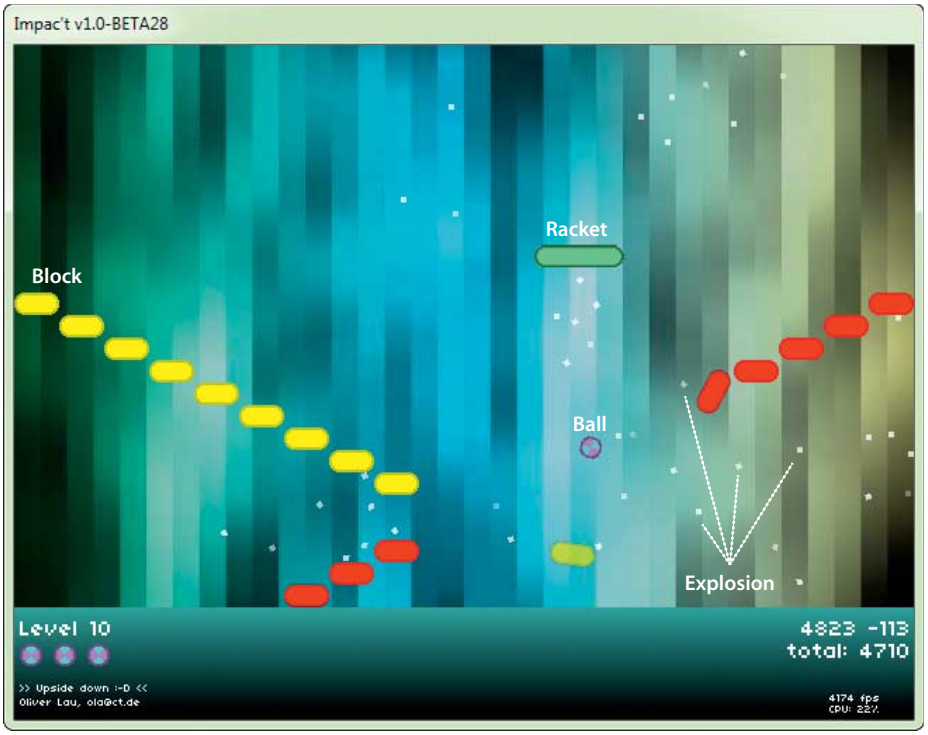
```
bd.linearDamping = 0.5f;
bd.angularDamping = 0.2f;
```

Mit diesen Werten muss man experimentieren. Sie können theoretisch zwischen 0 und unendlich liegen, wobei 0 keine Dämpfung bedeutet und unendlich, dass die Geschwindigkeit von einem Moment zum nächsten schlagartig auf 0 geht.

Das Feld userData vom Typ void* erhält an dieser Stelle einen Zeiger auf das Ball-Objekt. Das ist später wichtig, um den Typ der kollidierende Objekte sicher feststellen zu können:

```
bd.userData = this;
```

Mit dem definierten Eigenschaften-Objekt erzeugt die Fabrikmethode den gewünschten Körper:



Jeder Körper lebt in seiner eigenen Klasse. Eine Besonderheit ist die Explosion: Sie setzt sich aus vielen kleinen Körperchen zusammen: die Partikel.

© Copyright by Heise Medien

```
mBody = game->world()->CreateBody(&bd);
```

Fehlt noch die Form. Beim Ball ist das ein Kreis:

```
b2CircleShape circle;
circle.m_radius = halfH * Game::InvScale;
circle.m_p.SetZero();
```

Er hat den Radius der halben Höhe der Grafik, mit der er dargestellt werden soll (mehr dazu ab Seite 76). Sein Mittelpunkt soll mit der Position des Körpers zusammenfallen.

Eine Fixture verbindet die Form mit dem Körper:

```
b2FixtureDef fd;
fd.shape = &circle;
fd.density = 2.0f;
fd.friction = 0.7f;
fd.restitution = 0.5f;
fd.userData = this;
mBody->CreateFixture(&fd);
```

density gibt die Dichte des Körpers an. Sie kann 0 oder größer sein. Die Dichten aller in Box2D definierten Körper sollten ungefähr in derselben Größenordnung liegen, damit die Simulation realistisch wirkt.

Die Dichte eines Körpers lässt sich nachträglich mit SetDensity() ändern. Damit die Änderung wirksam wird, muss der Code die Methode ResetMassData() des Körpers aufrufen.

Das Feld friction legt die Oberflächenreibung des Körpers fest. Ein Wert von 0 schaltet die Reibung ab – ein Körper würde in diesem Fall ungebremst auf einem anderen gleiten, wie Schlittschuhkufen auf Eis. Ein Wert von 1 bedeutet eine sehr hohe Reibung, so als wollte man versuchen, ein Auto mit angezogener Handbremse über die Straße zu ziehen. Die tatsächliche Reibung bestimmt Box2D aus dem geometrischen Mittel der beiden Reibungswerte zweier kollidierender Körper.

Gelenk

Der Schläger ist ein aus mehreren Formen zusammengesetzter Körper. Solche Körper lassen sich ganz leicht erzeugen, indem man die Methode CreateFixture für jede hinzuzufügende Form erneut aufruft (siehe Racket.cpp).

Das Feld gravityScale des Schlägers ist im Unterschied zum Ball gleich 0, da der Schläger nicht der Schwerkraft unterliegen soll:

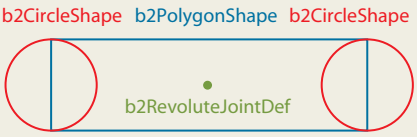
```
b2BodyDef bd;
bd.type = b2_dynamicBody;
bd.gravityScale = 0.0f;
mTiltingBody = mGame->world()->CreateBody(&bd);
```

Dieses Feld gibt an, mit welchem Faktor die Schwerkraft tatsächlich auf den Körper wirken soll (Vorgabe: 1).

Hinzu kommt eine virtuelle Achse in dessen Mitte, um die sich der Schläger ein Stück nach links und rechts kippen lässt. Diese Achse kann nicht frei im Raum schweben, sondern man muss sie an etwas verankern, genauso wie Türscharniere ohne ihre Gegenstücke im Türrahmen nutzlos sind. Dieses Etwas ist ein gewöhnlicher dynamischer Körper:

Kombinierte Formen

Ein Rechteck und zwei Kreise ergeben zusammen die Form des Schlägers.




```
b2BodyDef bdHinge;
bdHinge.type = b2_dynamicBody;
mBody = mGame->world()->CreateBody(&bdHinge);
```

Ein b2RevoluteJoint verbindet den kippbaren Körper (mTiltingBody) mit der Achse (mBody), und zwar jeweils in deren Mitte (b2Vec2_zero):

```
b2RevoluteJointDef rjd;
rjd.Initialize(mBody, mTiltingBody, b2Vec2_zero);
```

Ein an die Achse montierter Motor treibt den kippbaren Körper mit einem maximalen Drehmoment von 20 000 Newtonmetern an:

```
rjd.enableMotor = true;
rjd.maxMotorTorque = 20000.0f;
```

Dieser sehr hohe Wert sorgt dafür, dass der Schläger ruckartig kippt. Das darf er aber nur bis zu einem maximalen Winkel von 17,5 Grad in beide Richtungen:

```
rjd.enableLimit = true;
rjd.lowerAngle = deg2rad(-17.5f);
rjd.upperAngle = deg2rad(+17.5f);
mJoint = reinterpret_cast<b2RevoluteJoint*>
  (mGame->world()->CreateJoint(&rjd));
```

An deg2rad() sieht man, dass Box2D nicht mit Winkelangaben in Grad, sondern in Bogenmaß arbeitet.

Um das Kippen nach links auszulösen, sagt man dem Motor, er soll auf eine bestimmte Umdrehungsgeschwindigkeit (Radiant pro Sekunde) beschleunigen:

```
mJoint->SetMotorSpeed(-1700.f);
```

Von A nach B

Um einen Körper wie den Schläger mit der Maus zu bewegen, könnte man auf den Gedanken kommen, mit der b2Body-Methode SetTransform() dessen Position auf die der Maus zu setzen. Das ist aber keine gute Idee bei dynamischen Körpern, denn die Box2D-Engine kann nur dann Kollisionen erkennen, wenn sie die Körper im Rahmen der Simulation selbst bewegt. Bei einem plötzlichen Positionswechsel kann sie bestenfalls feststellen, ob der Körper an der Zielposition mit einem anderen kollidiert, aber nicht – wie erforderlich – auf dem Weg dorthin. Deshalb haben die Box2D-Entwickler den b2MouseJoint erfunden:

```
b2MouseJointDef mjd;
mjd.bodyA = ground;
mjd.bodyB = mTiltingBody;
mjd.frequencyHz = 6.0f;
mjd.dampingRatio = 0.95f;
mjd.maxForce = 1e3f * mTiltingBody->GetMass();
mMouseJoint = reinterpret_cast<b2MouseJoint*>(
  mGame->world()->CreateJoint(&mjd));
```

Er definiert ein infinitesimal kurzes Gummiband, das an einen Körper angeknüpft wird (hier der kippbare Körper in mTiltingBody). Eigentlich hätte in der Definition des b2MouseJointDef die Angabe dieses einen Körpers im Feld bodyB genügt. Aber weil diese Klasse von b2JointDef erbt, muss man auch das darin deklarierte Feld bodyA setzen. Es hat sich eingebürgert, ihm den Körper des Bodens zuzuweisen. Jeder andere Körper ginge auch, aber 0 oder nullptr sind tabu.

Die Felder frequencyHz und dampingRatio beeinflussen das Schwingungsverhalten des virtuellen Gummibands, maxForce bestimmt seine Spannung. Sie ist hier von der Masse des Schlägers abhängig.

Bindet man das andere Ende des Gummibands um einen anderen Punkt, wird der Schläger dorthin gezogen. Die Position des Punkts legt

```
mMouseJoint->SetTarget(target);
```

fest. target ist ein Vektor vom Typ b2Vec.

Bumm

Für ein Spiel wie Impac't reicht es nicht aus, nur das physikalische Verhalten zu simulieren, es muss auch auf Kollisionen bestimmter Körper reagieren, zum Beispiel um einen Sound abzuspielen, wenn der Ball auf einen Block trifft. Dazu bietet Box2D die Schnittstelle b2ContactListener mit mehreren Callbacks an.

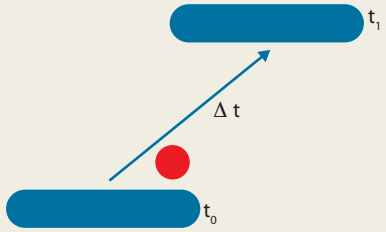
Impac't verwendet daraus nur die Callback-Methode void PostSolve(b2Contact*, const b2ContactImpulse*). Box2D ruft sie innerhalb eines Simulationsschritts für jede zwischen zwei Körpern erkannte Kollision auf. In Impac't registriert sich das Game-Objekt für dieses Callback:

```
mWorld->SetContactListener(this);
```

PostSolve() ist das einzige Callback, das Informationen über die Impulse der kollidierenden Körper liefert, also die Kollisionshärte.

Tunneleffekt

Auf sehr langsamen Rechnern kann es passieren, dass sich der Schläger durch den Ball hindurch bewegt. Dieser „Tunneleffekt" begründet sich darin, dass die Physik-Simulation in diskreten Zeitabschnitten abläuft. Je länger diese sind, desto ungenauer die Kollisionserkennung.



© Copyright by Heise Medien

```
void Game::evaluateCollisions(void)
{
  std::list<Body*> killedBodies;
  auto isAlive = [&killedBodies](Body *body) {
    return std::find(killedBodies.cbegin(),
      killedBodies.cend(), body) == killedBodies.cend();
  };
  for (int i = 0; i < mContactPointCount; ++i) {
    ContactPoint &cp = mPoints[i];
    b2Body *bodyA = cp.fixtureA->GetBody();
    b2Body *bodyB = cp.fixtureB->GetBody();
    Body *a = reinterpret_cast<Body *>(
      cp.fixtureA->GetUserData());
    Body *b = reinterpret_cast<Body *>(
      cp.fixtureB->GetUserData());
    if (a == nullptr || b == nullptr)
      continue;
    if (a->type() == Body::BodyType::Block
        || b->type() == Body::BodyType::Block) {
      if (a->type() == Body::BodyType::Ball
          || b->type() == Body::BodyType::Ball) {
        Block *block = reinterpret_cast<Block*>(
          a->type() == Body::BodyType::Block ? a : b);
        if (isAlive(block)) {
          bool destroyed = block->hit(cp.normalImpulse);
          if (destroyed) {
            block->kill();
            showScore(block->getScore(), block->position());
            killedBodies.push_back(block);
          }
          else if (cp.normalImpulse > 20)
            playSound(mBlockHitSound, block->position());
        }
      }
    }
  //...
  }
}
```

evaluate Collisions() durchläuft die in PostSolve() generierte Liste von Kollisionen und wertet sie aus.

```
struct ContactPoint {
  b2Fixture *fixtureA;
  b2Fixture *fixtureB;
  float32 normalImpulse;
};
ContactPoint Game::mPoints[MaxContactPoints];
void Game::PostSolve(b2Contact *contact,
  const b2ContactImpulse *impulse)
{
  if (mContactPointCount < MaxContactPoints) {
    ContactPoint &cp = mPoints[mContactPointCount];
    cp.fixtureA = contact->GetFixtureA();
    cp.fixtureB = contact->GetFixtureB();
    b2Manifold *manifold = contact->GetManifold();
    cp.normalImpulse = impulse->normalImpulses[0];
    ++mContactPointCount;
  }
}
```

Für jede innerhalb eines Simulationsschrittes erkannte Kollision zweier Körper ruft Box2D die Callback-Methode PostSolve() auf.

Die ist unter anderem wichtig, damit Impac't entscheiden kann, ob ein vom Ball getroffener Block zerstört wird oder nur herunterfällt.

Während der Auswertung der Kollisionen muss die Impac't-Spiellogik Körper aus der Welt entfernen, zum Beispiel weil ein Block zerstört wurde – oder hinzufügen, etwa eine Explosion. Box2D käme völlig aus dem Tritt, wenn das während der Berechnung eines Simulationsschritts passierte. Deshalb darf Impac't die Box2D-Welt erst dann verändern, wenn diese Berechnung abgeschlossen ist.

Darum sammelt PostSolve() die Kollisionen zunächst in einem Array (mPoints, siehe Listing rechts oben).

Bei einer Kollision können sich die beiden Körper auch an mehr als einem Punkt berühren. Ein b2Manifold enthält die Impulse für alle diese Punkte; Impac't interessiert sich der Einfachheit halber nur für den ersten.

Step by Step

Einen Simulationsschritt löst man durch den Aufruf der b2World-Methode Step() aus:

```
mWorld->Step(elapsedSeconds, VelocityIterations,
  PositionIterations);
```

elapsedSeconds ist ein float mit den Sekunden, die seit dem letzten Step()-Aufruf verstrichen sind. Da für eine flüssige Simulation die Werte im (Sub-)Millisekundenbereich liegen müssen, sollte die Uhr, aus denen der Parameter gespeist wird, hochauflösend und genau sein. Impac't verwendet die Klasse sf::Time aus der SFML-Bibliothek (siehe folgenden Artikel), die unter Windows die Funktion QueryPerformanceCounter() für hochpräzise Zeitinformationen bemüht.

Nach dem Simulationsschritt kann die Funktion evaluateCollisions() die Kollisionen im Array mPoints auswerten. Das Listing oben zeigt einen exemplarischen Ausschnitt daraus.

Ein Körper kann mit mehr als einem anderen Körper kollidieren, soll aber nicht mehr berücksichtigt werden, wenn er zerstört wurde. Deshalb füllt sich die Liste killedBodies während der Auswertung mit Körpern, die als tot gekennzeichnet wurden. Die Funktion isAlive() prüft auf Vorhandensein eines Körpers in dieser Liste und gibt true zurück, wenn er nicht darin enthalten ist.

In den verschachtelten if-Abfragen entscheidet evaluateCollisions(), ob ein Ball mit einem Block kollidiert ist. Liegt der Trefferimpuls zum Beispiel über 20 Einheiten, löst das das Abspielen eines Sounds aus. Sinnvolle Impulswerte muss man empirisch ermitteln. Der vollständige Code enthält noch viele weitere if-Kaskaden mehr.

O weh, o weh!

Bewegt sich der Schläger sehr schnell, kann es sein, dass die Box2-Engine nicht mitbekommt, dass zum Beispiel ein Ball im Weg ist, und löst keine Kollision aus. In einem solchen Fall bewegt sich der Schläger durch den Ball hindurch. Tritt dieser Tunneleffekt gehäuft auf, kann man beim Aufruf von

```
mWorld->Step(elapsedSeconds, VelocityIterations,
  PositionIterations);
```

höhere Werte für die beiden letzten Parameter angeben. Voreingestellt sind 64 und 32 Iterationen. Über den Options-Bildschirm von Impac't können Sie die Werte anpassen. Sie geben im Groben an, wie viele Zwischenschritte Box2D berechnen soll, um etwaige Kollisionen sicher zu erkennen. Aber Achtung, mit höheren Werten wächst zwar die Genauigkeit der Simulation, aber auch der Rechenaufwand, weswegen der Schuss bei langsamen Rechnern leicht nach hinten losgehen kann.

Apropos Schuss: Sie können die Eigenschaft bullet eines b2Body mit der Methode SetBullet() auf true setzen. Das schaltet die für diesen Körper die normalerweise in diskreten Zeitschritten ablaufende Kollisionserkennung auf kontinuierliche um. Box2D versucht dann über die aktuellen Positionen und Geschwindigkeitsvektoren der Körper herauszufinden, ob sie in naher Zukunft zusammenstoßen. Das kostet allerdings viel Rechenzeit. Im Beispielprojekt sind Schläger und Ball als „bullets" (Geschosse) deklariert. Aber trotzdem kommt es hie und da zum Tunneleffekt.

Für die genauestmögliche Simulation können Sie die kontinuierliche Kollisionserkennung für sämtliche dynamischen Körper einschalten:

```
mWorld->SetContinuousPhysics(true);
```

Damit ist aber die Performance mitunter so schlecht, dass sich das Spiel selbst auf schnellen Rechnern seltsam verhält. Es wirkt dann zuweilen so, als ob eine Geisterhand in unregelmäßigen Abständen auf Fast Forward, Play oder Slow Motion drückt.

Weiter gehts

Box2D kann noch viel mehr. Es lohnt sich das Studium des Handbuchs [2], aber auch und vor allem des in den Box2D-Quellen enthaltenen Demo-Codes (Box2D/Testbed). Probieren Sie doch spaßeshalber mal, eine semipermeable Wand zu programmieren, die auf der Oberseite stabil wie ein Boden ist, von unten aber durchlässig. Lösungsansätze bietet der Test OneSidedPlatform aus der Box2D-Demo. Sie könnten auch einen Boden zu einem Förderband umfunktionieren. Oder Sie beschränken den Freiheitsgrad des Schlägers wie beim Original-Breakout auf den unteren Bildschirmbereich (Stichwort b2PrismaticJoint).

Wie eingangs erwähnt, läuft die Physiksimulation quasi im Verborgenen ab. Für die Darstellung sorgt die Simple and Fast Multimedia Library (SFML). Der folgende Artikel führt darin wieder am Beispiel von Impac't ein. (ola@ct.de)

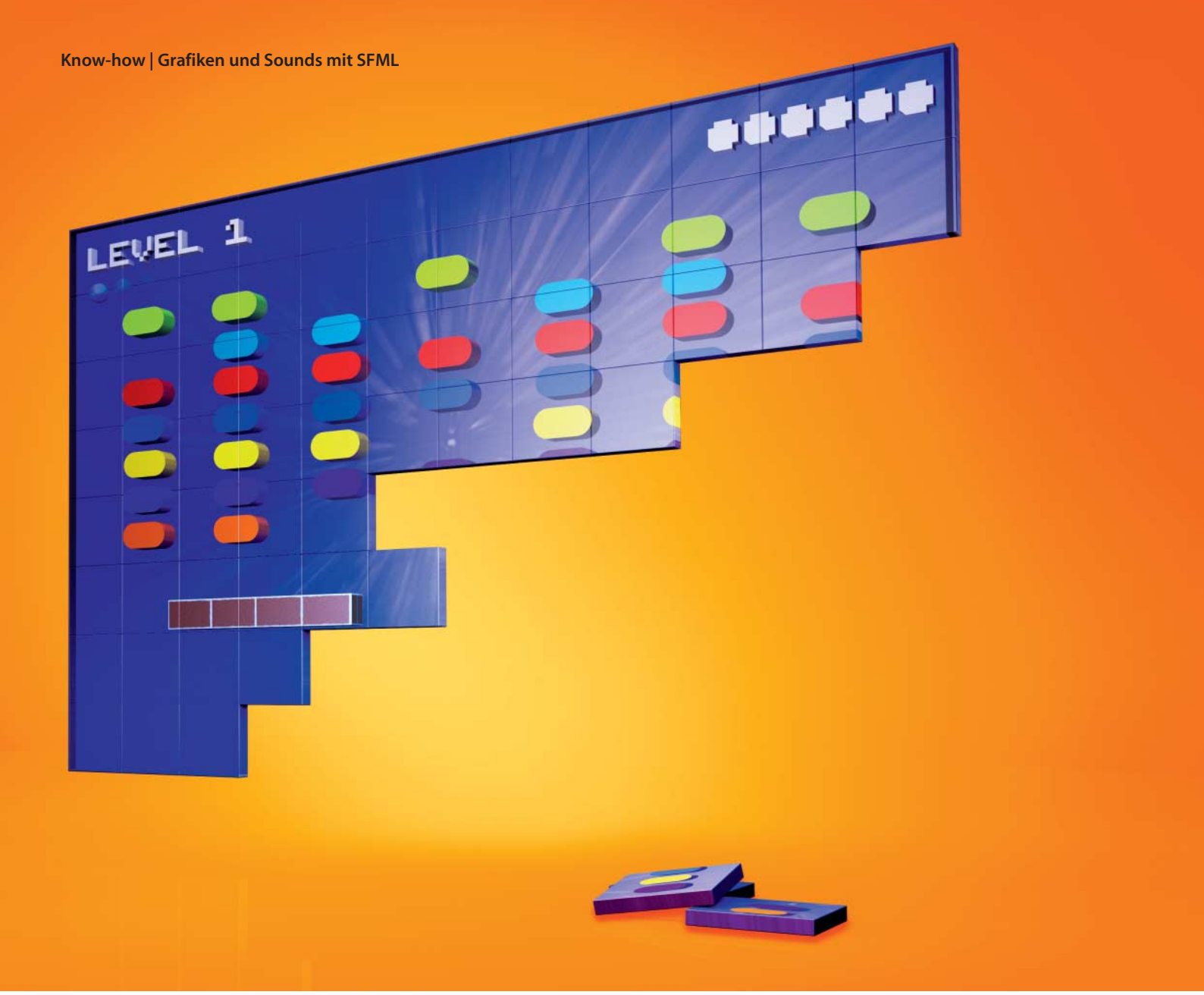
Literatur

[1] Hajo Schulz, Welten-Baukasten, Erste Schritte mit der Spiele-Entwicklungsumgebung Unity, c't 14/14, S. 170

[2] Box2D-Manual: www.box2d.org/manual.pdf

c't Projekthomepage mit allen Downloads: ct.de/ynph

© Copyright by Heise Medien



Oliver Lau

Events, Sprites und Sounds

Spieleprogrammierung mit SFML

Das hauptsächliche Element eines Spiels ist die Game-Engine. Unser in C++ programmierter Breakout-Abkömmling Impac't verwendet dafür die Simple and Fast Multimedia Library SFML. Sie macht ihrem Namen alle Ehre.

Wie funktioniert eigentlich ein Computerspiel? Die ersten drei Artikel über das c't-Spiel Impac't ab Seite 76 haben in Teilaspekte wie das Level- und Sound-Design sowie die Verwendung der Physik-Bibliothek Box2D eingeführt. Dieser Artikel widmet sich der Architektur, der grafischen Darstellung und dem Abspielen von Musik und Sound-Effekten.

Die Suche nach einer passenden Game-Engine, die das alles kann, ist auch unter Zuhilfenahme der Liste in der Wikipedia gar nicht so leicht [1]. Die Engine sollte schnell zu Werke gehen, sich leicht verwenden lassen und möglichst schlank sein. Perfekt wäre ein Open-Source-Lizenzmodell, das eine kostenlose Verwendung gestattet. Für Impac't genügte eine Engine für die zweidimensionale Darstellung. Die Unterstützung weiterer Plattformen neben Windows wäre schön, ist aber nicht Pflicht. Die Wahl fiel letztlich auf die Simple and Fast Multimedia Library (SFML), weil sie am schnellsten zu brauchbaren Ergebnissen führte und weil ihr Code durch hervorragende Lesbarkeit auffiel.

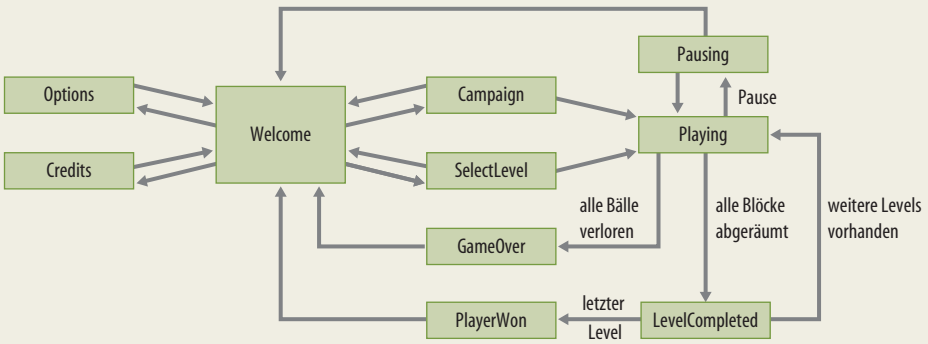
SFML stellt Grafiken mit OpenGL dar, Sounds spielt sie via OpenAL (Open Audio Library) ab. Zur Steuerung von Spielen stellt SFML Informationen über Tastatur, Maus und Joysticks bereit. SFML abstrahiert die Schnittstellen sehr sauber, sodass man gänzlich ohne plattformspezifische Aufrufe auskommt.

Den Impac't-Quellcode bekommen Sie als Visual-Studio-2013-Projekt über den c't-Link am Artikelende. Die Include- und Lib-Dateien von SFML lädt Visual Studio automatisch über den Nuget-Paketmanager [2] nach, wenn Sie das Projekt das erste Mal kompilieren.

© Copyright by Heise Medien

Das Spiel als Zustandsautomat

Impac't ist im Kern ein endlicher Automat, der durch die Anwahl von Menüpunkten oder anderen während des Spiels eintretenden Ereignissen von einem Zustand in den anderen übergeht.



Fenster auf

Das zentrale Element eines Spiels ist das Fenster, in SFML ein Objekt vom Typ sf::RenderWindow. Dieser Name deutet es schon an: Alle SFML-Klassen leben im Namespace sf.

Impac't verwaltet das Fenster-Objekt in der zentralen Klasse Game und dort in der Membervariablen mWindow. Der Game-Konstruktor initialisiert es mit einer festen Größe von 640 × 480 Pixeln und einer Farbtiefe von 32 Bit, aktiviert es als Render-Ziel für OpenGL-Aufrufe und beschränkt die Framerate auf 240 Frames pro Sekunde:

```
mWindow.create(
  sf::VideoMode(640, 480, 32),
  "Impac't",
  sf::Style::Titlebar);
mWindow.setActive();
mWindow.setFramerateLimit(240);
```

Die Framerate lässt sich im Spiel zwischen 0 (keine Begrenzung) und 480 (Frames pro Sekunde) wählen. Ohne Begrenzung wird der Bildschirm so schnell wie möglich aktualisiert – das belastet einen Prozessorkern zu 100 Prozent. Je höher die Bildrate, desto exakter die Physik-Simulation.

Zur Initialisierung eines 2D-Spiels wie Impac't bietet es sich an, mit

```
glDisable(GL_DEPTH_TEST);
glEnable(GL_TEXTURE_2D);
```

Tiefenvergleiche abzuschalten und die Texturierung für zweidimensionale Flächen zu aktivieren.

Nach der Initialisierung etlicher Variablen geht die Ausführung in die Methode Game::loop() über (siehe Listing rechts). Die darin befindliche Schleife endet erst, wenn irgendwo im Spiel mWindow.close() aufgerufen wurde. Sonst entscheidet sie anhand des internen Zustands des Spiels, welcher Bildschirm aufgebaut und schließlich mit mWindow.display() angezeigt werden soll.

Ohne Frameraten-Begrenzung kehrt mWindow.display() sofort zurück, mit Begrenzung erst nach einer kurzen Pause, in der der Prozessor ruht. Dann geht die Schleife in die nächste Iteration.

Das unterscheidet ein Spiel, dessen Spielfeld permanenten Änderungen unterliegt und ruckelfrei angezeigt werden soll, von gewöhnlichen Anwendungen, deren grafische Darstellung nur gelegentlich aktualisiert werden muss, beispielsweise wenn ein Ereignis wie ein Tastendruck eintritt.

Eine Uhr misst, wie viel Zeit seit der letzten Iteration abgelaufen ist, und speichert das Δt in der Membervariablen mElapsed vom Typ sf::Time. Die Uhr ist vom Typ sf::Clock und bedient sich unter Windows der hochpräzisen Zeitmessung via QueryPerformanceCounter(). Die Kenntnis eines exakten Δt ist wichtig, damit die physikalische Simulation und die anderen Animationen unabhängig von der Framerate mit gleichbleibender Geschwindigkeit ruckelfrei ablaufen können.

Body und b2Body

Wie man in den Listings auf den nächsten Seiten sieht, rufen Game::update() und Game::drawPlayground() für jeden Körper (Body) die Methoden update() und draw() auf. Hierbei handelt es sich nicht um Box2D-Körper, sondern um Impac't-spezifische Körper, die Box2D-Körper mit einer grafischen Darstellung verknüpfen. Alle Impac't-Körper (Block, Ball, Racket …) erben von der Klasse Body, die vier Membervariablen bereitstellt:

```
void Game::loop(void)
{
  while (mWindow.isOpen()) {
    switch (mState) {
    case State::WelcomeScreen:
      onWelcomeScreen();
      break;
   case State::SelectLevelScreen:
     onSelectLevelScreen();
     break;
   case State::CampaignScreen:
     onCampaignScreen();
     break;
    case State::Playing:
      onPlaying();
      break;
    case State::Pausing:
      onPausing();
      break;
    // weitere Fälle ...
    }
    mWindow.display();
  }
}
```

Im Spiel sorgt eine Fallunterscheidung in der Methode Game::loop() dafür, dass in jeder Wiederholung der Spielschleife der richtige Bildschirm angezeigt wird.

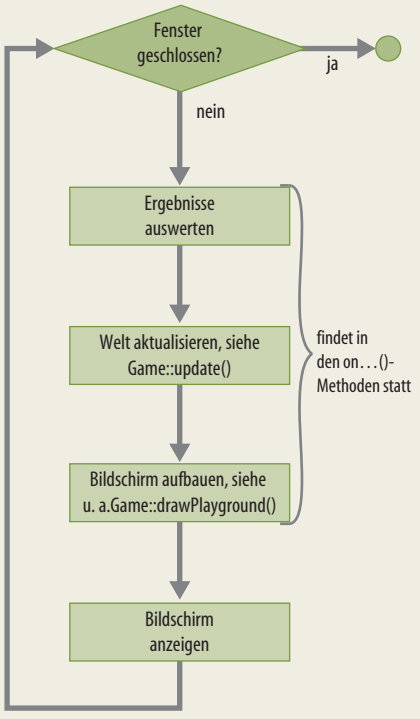
```
sf::Texture mTexture;
sf::Sprite mSprite;
sf::Shader mShader;
b2Body *mBody;
```

Eine sf::Texture beschreibt eine OpenGL-Textur, also ein Bild, das im Grafikkartenspeicher liegt und sich auf per OpenGL definierte Flächen kleben lässt. Ein sf::Sprite stellt eine solche Fläche dar. Es lässt sich frei auf der Zeichenfläche positionieren (setPosition()), drehen (setRotation()) und skalieren (setScale()).

Sämtliche Texturen hat Level::loadZip() beim Einlesen des Levels mittels sf::Texture::loadFromFile() aus den im Level-Zip befindlichen Grafiken geladen. Mit der Level-Methode texture() lassen sie sich unter Angabe ihres Namens

Game::loop()

Die klassische Spielschleife läuft so lange, bis das Fenster geschlossen wird.



© Copyright by Heise Medien

```
void Game::onPlaying(void)
{
  sf::Event event;
  while (mWindow.pollEvent(event)) {
    switch (event.type)
    {
    case sf::Event::Closed:
      mWindow.close();
      break;
    case sf::Event::LostFocus:
      gotoPausing();
      break;
    case sf::Event::GainedFocus:
      resume();
      break;
    case sf::Event::MouseButtonPressed:
      if (mBall == nullptr)
        newBall();
      break;
    case sf::Event::KeyPressed:
      if (event.key.code ==
          mKeyMapping[PauseAction]) {
        if (!mPaused)
          gotoPausing();
        else
          resume();
      }
      break;
    }
  }
  if (sf::Mouse::isButtonPressed(
        sf::Mouse::Left))
    mRacket->kickLeft();
  else if (sf::Mouse::isButtonPressed(
             sf::Mouse::Right))
    mRacket->kickRight();
  else
    mRacket->stopKick();
  update();
  drawPlayground();
}
```

Alle mit on… beginnenden Methoden folgen grob einem Schema: mit pollEvent() alle seit dem letzten Aufruf in der Event-Queue aufgelaufenen Ereignisse auswerten, die Welt aktualisieren und zeichnen.

```
void Game::drawPlayground(void)
{
  mWindow.clear(mLevel.backgroundColor());
  mWindow.draw(mLevel.backgroundSprite());
  BodyList::const_iterator b;
  for (b = mBodies.cbegin();
       b != mBodies.cend(); ++b) {
    const Body *body = *b;
    if (body->isAlive())
      mWindow.draw(*body);
  }
}
```

drawPlayground() löscht den Bildschirm in der Farbe, die der Level vorgibt, zeichnet dann das Hintergrundbild und schließlich die Sprites der Blöcke, des Balls, des Schlägers und so weiter.

```
void Game::update(void)
{
  float elapsedSeconds =
    1e-6f * mElapsed.asMicroseconds();
  mWorld->Step(elapsedSeconds,
    gSettings.velocityIterations,
    gSettings.positionIterations);
  BodyList::iterator b;
  for (body = mBodies.begin();
       body != mBodies.end(); ++body)
    (*body)->update(elapsedSeconds);
  if (mState == State::Playing)
    evaluateCollisions();
}
```

Die Methode update() lässt die Physik-Simulation voranschreiten und aktualisiert die Parameter für die grafische Darstellung der darin enthaltenen Körper.

auslesen und dem Sprite zuweisen. Im Ball-Konstruktor sieht das wie folgt aus:

```
mTexture = mGame->level()->texture("Ball");
const float32 halfW = .5f * mTexture.getSize().x;
const float32 halfH = .5f * mTexture.getSize().y;
mSprite.setTexture(mTexture);
mSprite.setOrigin(halfW, halfH);
```

Das Sprite erhält dadurch dieselben Ausmaße in Pixeln wie die Textur. Der Ursprung des Sprites fällt mit der Mitte des Box2D-Körpers zusammen:

```
b2CircleShape circle;
circle.m_radius = halfH * Game::InvScale;
circle.m_p.SetZero();
```

Mit jedem Body::update() wird die Ball-Methode onUpdate() aufgerufen, die die Position des Box2D-Körpers ausliest, in Pixelkoordinaten umwandelt und dem Sprite zuweist. Die Methode überträgt außerdem die Rotation an das Sprite, wobei zu beachten ist, dass die Rotation eines Box2D-Körpers in Bogenmaß vorliegt, sf::Sprite sie jedoch in Grad erwartet:

```
void Ball::onUpdate(float elapsedSeconds) {
  mSprite.setPosition(
    Game::Scale * mBody->GetPosition().x,
    Game::Scale * mBody->GetPosition().y);
  mSprite.setRotation(   rad2deg(mBody->GetAngle()));
}
```

Ein Objekt, das mWindow.draw() zeichnen können soll, muss nach demselben Schema die virtuelle Methode onDraw() implementieren. Im Block sieht sie wie folgt aus:

```
void Block::onDraw(
  sf::RenderTarget &target,
  sf::RenderStates states) const
{
  if (gSettings.useShaders)
    states.shader = &mShader;
  target.draw(mSprite, states);
}
```

RenderTarget ist das Objekt, das draw() aufruft, im Beispiel das Hauptfenster mWindow.

Standardmäßig wird das Sprite gezeichnet, wie es definiert wurde. Über sf::RenderStates lässt sich das Erscheinungsbild jedoch beeinflussen. Im obigen Code-Schnipsel wird dem Feld shader ein GLSL-Shader-Programm vom Typ sf::Shader zugewiesen [3]. Im Regelfall lädt man den Shader aus einer Datei:

```
if (gSettings.useShaders) {
  mShader.loadFromFile("fallingblock.fs",
    sf::Shader::Fragment);
  mShader.setParameter("uAge", 0.0f);
  mShader.setParameter("uBlur", 0.0f);
  mShader.setParameter("uColor",
    sf::Color(255, 255, 255, 255));
  mShader.setParameter("uResolution",
    float(mTexture.getSize().x),
    float(mTexture.getSize().y));
}
```

Impac't nutzt das zum Beispiel, um das Wabern eines fallenden Blocks mit Hilfe eines Fragment-Shaders zu animieren, der die Textur in Abhängigkeit des Block-Alters (uAge) in der Horizontalen weichzeichnet (siehe fallingblock.fs). Die Animation läuft erst, wenn der Block getroffen wurde; dann setzt Block::hit() den Blur-Radius auf einen Wert größer 0 und macht ihn leicht transparent:

```
mShader.setParameter("uColor",
  sf::Color(sf::Color(255, 255, 255, 230)));
mShader.setParameter("uBlur", 2.3f);
```

Audio

Musik streamt man mit SFML typischerweise aus einer Datei:

```
sf::Music welcomeMusic;
welcomeMusic.openFromFile("welcome.ogg");
```

Außer OGG versteht sf::Music die Formate WAV, FLAC, AU, AIFF und etliche weitere, aber keine MP3s. Zum Abspielen, Pausieren und Anhalten der Musik dienen die Methoden play(), pause() und stop().

Im Unterschied zu sf::Music dienen als sf::Sound definierte Sounds zum Abspielen kurzer Effekte, die allerdings nicht gestreamt werden, sondern zwecks geringstmöglicher Latenz im Speicher liegen. Einen solchen Speicher beschreibt sf::SoundBuffer. Analog zur Musik wird er aus einer Datei befüllt:

```
sf::SoundBuffer mStartupSound;
mStartupSound.loadFromFile("startup.ogg");
```

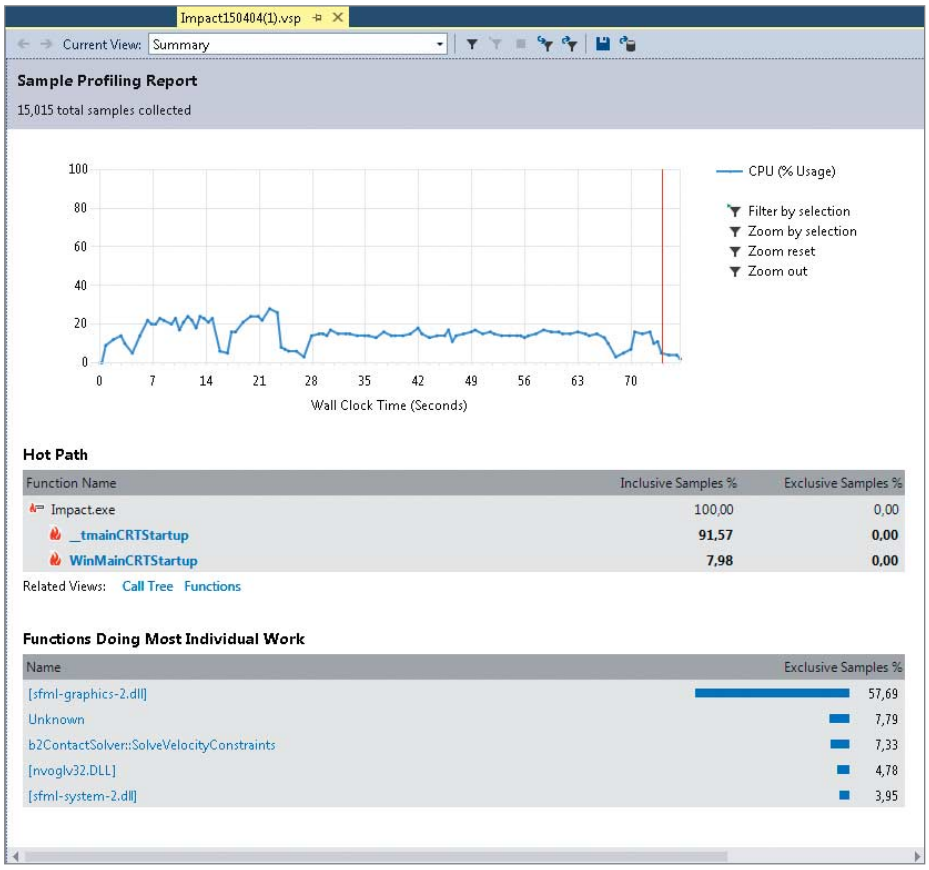
sf::SoundBuffer ist die Datenquelle für sf::Sound. Mehrere sf::Sound können denselben sf::SoundBuffer nacheinander oder gleichzeitig ausgeben. Wie viele Sounds sich gleichzeitig abspielen lassen, hängt von der Soundkarte ab. Die SFML-Entwickler empfehlen maximal 128. In Impac't lassen sich 8 Sounds gleichzeitig abspielen. Dazu definiert Impac't ein als Ringpuffer genutztes Array mit sf::Sound, das im Konstruktor mit 8 Elementen initialisiert wird:

```
std::vector<sf::Sound> mSoundFX;
```

Um einen Klang abzuspielen, ruft Impac't die Methode playSound() mit dem gewünschten sf::SoundBuffer auf:

```
void Game::playSound(
   const sf::SoundBuffer &buffer,
   const b2Vec2 &pos)
{
  sf::Sound &sound = mSoundFX[mSoundIndex];
  sound.setBuffer(buffer);
  sound.setPosition(pos.x, 0, 0);
  sound.play();
  if (++mSoundIndex >= mSoundFX.size())
    mSoundIndex = 0;
}
```


© Copyright by Heise Medien



Spielt man Impac't mit unbegrenzter Framerate auf einem PC mit Intel Core i7-3770 (3,4 GHz, vier Kerne mit Hyper-Threading) und einer Nvidia GeForce GTX 650 Ti, kommt man auf Bildwiederholraten von mehreren 1000 Frames pro Sekunde. Wie die Visual-Studio-Performance-Analyse zeigt, entfällt der weitaus größte Teil der Rechenzeit auf die Grafik-Engine von SFML.

Anzeige

Handelt es sich um einen Mono-Sound, lässt er sich so auf die vorhandenen Audiokanäle verteilen, dass ein räumlicher Eindruck entsteht. Das erledigt der Aufruf von setPosition() mit den 3D-Koordinaten des virtuellen Abspielorts.

Die Position des Hörers legt der Aufruf einer statischen Funktion fest. Bei Impac't ist das die Bildschirmmitte:

```
sf::Listener::setPosition(DefaultCenter.x, 0.0f, 0.0f);
```

Mit Stereo-Klängen funktioniert die „Verräumlichung" leider nicht.

Nachklapp

Der größte Vorteil von SFML liegt in der einfachen Handhabung und der erfreulich hohen Ausführungsgeschwindigkeit. SFML macht einen hervorragenden Job darin, die krude OpenGL-Schnittstelle so weit zu abstrahieren, dass sich der Programmierer nur noch in Ausnahmefällen damit herumquälen muss.

Leider lässt die Unterstützung von Shadern und der GL Shading Language bei vielen Herstellern (allen voran Intel) zu wünschen übrig. Dennoch ist OpenGL eine gute Wahl, allein schon wegen der Plattformunabhängigkeit. Impac't reizt das allerdings nicht aus, denn das Spiel läuft derzeit nur unter Windows. Vielleicht haben Sie ja Lust, die wenigen Windows-spezifischen Code-Abschnitte (#if defined(WIN32)) für den Datei-öffnen-Dialog um welche für OS X und Linux zu erweitern.

Oder Sie ergänzen das Spiel um Highscores für einzelne Levels oder die Kampagne. Im einfachsten Fall fügen Sie dafür neue Felder zu Settings hinzu. Die Einstellungen stehen zu Programmstart im globalen Objekt gSettings zur Verfügung. Neue Highscores könnten Sie nach dem Ende eines Levels in onLevelCompleted() oder onGameOver() anzeigen lassen. (ola@ct.de)

Literatur

[1] List of game engines: http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_game_engines
[2] Hajo Schulz, Code-Kurier, Der Paketmanager NuGet, c't 8/15, S. 172
[3] Oliver Lau, Echtzeit-Leinwand, OpenGL-Shader verwenden in Qt-Programmen, c't 11/13, S. 188
[4] SFML, API-Referenz: www.sfml-dev.org/documentation/2.2

c't Projekt-Homepage mit allen Downloads: ct.de/ywk8

© Copyright by Heise Medien

Hannes A. Czerulla

Krumm und krummer

Das Android-Smartphone Samsung Galaxy S6 und die gebogenen Modelle Galaxy S6 Edge und LG G Flex 2 im Test

Mit gebogenen Displays versuchen sich das Samsung Galaxy S6 Edge und LG G Flex 2 von anderen High-End-Smartphones abzusetzen. Das Galaxy S6 mit herkömmlichem Bildschirm stellt sich als das bislang beste Android-Smartphone heraus.

Hersteller bauen gern mal Features in Smartphones ein, nur weil sie es können. So haben das Samsung Galaxy S6 Edge und das LG G Flex 2 beide gebogene Displays verpasst bekommen. Samsung lässt die AMOLED-Anzeige des S6 Edge an der rechten und linken Seite leicht nach hinten abknicken; die seitlichen Gehäusekanten laufen spitz zu. Vorsichtshalber bietet der Hersteller mit dem Galaxy S6 auch eine Version mit flachem Bildschirm an, das abgesehen von der Display-Form und minimalen Leistungsunterschieden der Akkus baugleich ist. Deshalb fasst der Test die beiden Geräte meist als „S6“ zusammen. LG biegt den gesamten Bildschirm des G Flex 2 nach innen, sodass Ober- und Unterkante des Gehäuses dem Nutzer leicht entgegenkommen. Hier gibt es keine plane Variante.

Als Rechtfertigung für die ungewöhnlichen Display-Formen nennen die Hersteller technische Gründe. Doch im Endeffekt gibt das Design den Ausschlag: Beide gebogenen Smartphones zeigen ungewohnte Gehäuseformen und fallen aus der Masse heraus. Sie sind dafür gemacht, am Stamm- oder Mittagstisch präsentiert zu werden. Auf dem S6 Edge nutzen ein paar wenige Anwendungen die Biegung mehr oder minder sinnvoll aus. Das Widget „People Edge“ blendet am linken oder rechten Rand die favorisierten Kontakte ein, wenn man mit dem Finger über die Kante streicht. Jedem Kontakt lässt sich eine Farbe zuordnen, in der das Display leuchtet, wenn die jeweilige Person anruft. Wenn das Smartphone nun mit dem Bildschirm nach unten liegt, erkennt man den Anrufer am Leuchten der Displaykante. Ist die Anzeige ausgeschaltet, kann man mit dem Finger an der abgewinkelten Bildschirmkante entlangstreichen, um das Wetter, neue Benachrichtigungen und aktuelle Nachrichten zu lesen.

Das G Flex 2 nutzt die Display-Form für keine Spezialfunktionen. Stattdessen wirbt der Hersteller mit einem Mittendringefühl, das sich beim Filmgucken und Spielen einstellen soll – ähnlich wie man es von IMAX-Kinos und sehr großen gebogenen Fernsehern kennt. Wir nahmen den Effekt nicht wahr, da dafür die Bildfläche mit 5,5 Zoll Diagonale einfach zu klein ist. Zudem soll das Display weniger spiegeln, was wir ebenfalls nicht nachvollziehen konnten. Das gebogene Gehäuse soll besser zur menschlichen Gesichtsform passen; LG zufolge liegen Lautsprecher und Mikrofon beim Telefonieren näher an Ohr und Mund und ermöglichen bessere Sprachqualität. Im Telefontest schnitt das G Flex 2 genauso gut ab wie die Samsung-Geräte ohne solche Wölbung. Als letztes Argument führt der Hersteller ins Feld, dass das G Flex 2 einfach besser in der Hand liege als gerade Smartphones. Im Vergleich zu anderen Telefonen gleicher Größe schmiegt sich das Gerät tatsächlich etwas angenehmer in den Handteller. Trotz des großen Bildschirms konnten wir alle Stellen des Touchscreens komfortabel mit dem Daumen erreichen.

Höhere Pixeldichte als 4K-TVs

Der Bildschirm des S6 ist auch abseits der Biegung ein Highlight: Kein anderes Smartphone bietet ein besseres Display. Es zeigt die Vorzüge der OLED-Technik ohne die typischen Nachteile. Die Farben sind lebendiger und die Kontraste kräftiger als bei jedem LCD. Übertrieben knallige Farben wie frühere AMOLED-Anzeigen zeigt

© Copyright by Heise Medien

das S6 kaum. Auch der Pentile-Effekt tritt nicht auf, bei dem beispielsweise Buchstabenkanten wegen fehlenden Subpixeln bunt ausfransen. Mit 576 dpi zeigt der S6-Bildschirm eine Schärfe wie kein anderes in Serie gefertigtes Display. Bildinhalte wirken wie gedruckt.

Auf dem geraden Display des Galaxy S6 bleiben Kontrast und Farben auch bei seitlicher Betrachtung vollkommen stabil. Das S6 Edge zeigt auf den abgewinkelten Display-Seiten einen unschönen Effekt: Blickt man von vorne auf den Bildschirm, entsteht auf den Bildschirmaußenseiten ein leichter Schatten. Blickt man von der Seite darauf, leuchtet der Displayrand hingegen etwas heller als der Rest des Displays. Ursache sind die verschiedenen Winkel, von denen man auf die unterschiedlichen Teile des Bildschirms schaut. Der Effekt stört kaum, ist aber wahrzunehmen. Ein typischer Nachteil der OLED-Technik ist die normalerweise geringere Helligkeit im Vergleich zu LCDs. Mehr als 250 cd/m² sind auf OLED-Anzeigen selten – das S6 strahlt jedoch mit rekordverdächtigen 600 cd/m². Somit hat es nicht nur das mit Abstand hellste OLED-Display, sondern eins der hellsten Smartphone-Bildschirme überhaupt. Es ist sogar in der prallen Sonne gut lesbar. Allerdings dreht das Display nur im automatischen Modus so weit auf; manuell lassen sich höchstens 320 cd/m² einstellen. Samsung setzt diese Grenze vermutlich deswegen, weil OLEDs übermäßig schnell altern, wenn sie auf Dauer so hell betrieben werden.

Mit den Rekordwerten des S6 kann das G Flex 2 nicht mithalten, zeigt aber ein kontraststarkes Bild mit wenigen Schwächen. Die Full-HD-Auflösung reicht für pixelfreie, scharfe Darstellung von Schrift und Symbolen. Schaut man aus nächster Nähe (<10 cm) mit den Augen eines Smartphone-Testers, erkennt man Freiräume zwischen den Pixeln in Form von kleinen schwarzen Punkten. Bei normalem Betrachtungsabstand sieht man diese aber nicht. Bei gleichmäßig gefärbten Flächen treten leichte Unregelmäßigkeiten in der Färbung auf. Farben, vor allem Rot, stellt das Smartphone nicht ganz so knackig dar wie das S6. Bei seitlicher Betrachtung verändern sich Farben und Kontrast sichtbar, aber nicht störend. Die Helligkeit von knapp 300 cd/m² reicht für die meisten Situationen. In der prallen Sonne wünschten wir uns aber etwas mehr Helligkeit.

Gehäuse aus Glas

Anstatt des häufig kritisierten Plastiks der Vorgänger verwendet Samsung nun kratzfestes, stabiles Gorilla Glass 4 der Firma Corning für die Gehäuse. Sowohl Vorder- als auch Rückseite bestehen daraus; der Rahmen dazwischen ist Aluminium. Das hochwertige Äußere kann locker mit dem der iPhones mithalten und ähnelt in Teilen dem Apple-Design. Leider baut jetzt auch Samsung den Akku fest ein und verzichtet auf einen Speicherkarten-Slot. Neben der Kameralinse findet sich ein Pulssensor. Der liefert zwar realistische Ergebnisse, funktioniert aber nur, wenn man mehrere Sekunden lang stillhält und auch nicht spricht. Beim Sport ist er also nicht zu gebrauchen.

LG bleibt dem Kunststoffgehäuse treu. Das Gerät lässt sich wie der Vorgänger um ein paar Millimeter verbiegen – bis das gebogene Display plan ist. Außerdem soll sich das Plastik auf der Rückseite selbst heilen können; kleine Kratzer sollen innerhalb weniger Sekunden verschwinden. Im Test waren Mikrokratzer allerdings auch nach

Dank der dezenten Krümmungen im Display des Samsung Galaxy S6 Edge wirkt die Anzeige von vorne betrachtet fast randlos.

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Das Galaxy S6 ist das konservativste Gerät im Test und punktet mit dem brillanten (flachen) Bildschirm.

Tagen noch leicht sichtbar. Fingerabdrücke fallen auf dem Kunststoffgehäuse deutlich auf.

Im mechanischen Home-Button des S6 steckt ein Fingerabdrucksensor. Dieser ähnelt in seiner Funktionsweise den Sensoren des iPhone 5s und 6: Beim Vorgänger Galaxy S5 musste man den Finger noch über den Scanner streichen. Nun legt man ihn nur noch auf den Knopf und entsperrt dadurch den Bildschirm, autorisiert PayPal-Zahlungen oder meldet sich mit dem Samsung-Konto an. Dank der Vereinfachung schlägt der Scan fast nie fehl. Laut Hersteller wird der Fingerabdruck ausschließlich in einem speziell gesicherten Teil des internen Gerätespeichers hinterlegt, sodass keine dieser Daten das Gerät verlässt.

Das G Flex 2 hat kein vergleichbares Konzept zum Entsperren eingebaut. Immerhin kann man das Gerät mit einem sogenannten Knock-Code aktivieren: Anstatt das Display anzuschalten und anschließend ein Wischmuster oder einen PIN-Code einzugeben, tippt man mit dem Finger auf drei bis acht vorher festgelegte Stellen des Touchscreens. Stimmt das Muster, schaltet sich der Bildschirm an und frei. Ein klassisches Wischmuster lässt sich allerdings schneller eingeben. Das G Flex 2 hat weder vorn noch an den Seiten irgendwelche Tasten. Der Entsperrknopf und die Lautstärkewippe sitzen stattdessen unter der Kameralinse auf der Rückseite. Wir bevorzugten es, das Display mit einem doppelten Fingertipp auf den Touchscreen zu aktivieren.

Sprint und Marathon

Die 64-Bit-Prozessoren und Grafik-Chips gehören zu den schnellsten ihrer Zunft. Alle drei Smartphones bieten stets genug Leistung. Je nach Benchmark liegt mal das S6 vorne, mal das G Flex 2; praxisrelevante Unterschiede gibt es nicht. Sowohl der Samsung Exynos 7 des S6 als auch der Qualcomm Snapdragon 810 des G Flex 2 sind aus vier stromsparenden Cortex-A53-Kernen und vier leistungsfähigen Cortex-A57 zusammengesetzt. Je nach Aufgabe schalten sich die Kerne ein oder aus; bei Hochleistungsaufgaben können auch alle gleichzeitig rechnen.

Dass Samsung mit 3 GByte RAM den S6-Geräten ein GByte mehr spendiert hat als LG dem G Flex 2, spürt man nur, wenn man eine App auf beiden Geräten im direkten Vergleich startet. Das über 1,5 GByte große Spiel Asphalt 8 beispielsweise startet auf dem S6 eine Sekunde schneller als auf dem G Flex 2 und hat kürzere Ladezeiten.

Trotz der hohen Performance bieten alle drei Geräte lange Laufzeiten. Falls der Akku dennoch mal leer ist, lädt das S6 in nur 29 Minuten auf 50 Prozent – vorausgesetzt, es hängt am mitgelieferten Netzteil mit 2 Ampere Ausgangsstrom. Lädt man es kabellos, dauert das ungefähr doppelt so lange. Die populären Standards Qi (WPC) und Powermat (PMA) werden beide unterstützt. Die Laufzeitunterschiede zwischen S6 und S6 Edge sind marginal. Das G Flex 2 lässt sich nur via Kabel aufladen und braucht für 50 Prozent Akkuladung 49 Minuten.

Digicam-Ersatz

Wer eines der Testgeräte besitzt, braucht eigentlich keine Kompaktkamera mehr – zumindest, wenn man auf einen optischen Zoom verzichten kann. Sowohl das S6 als auch das G Flex 2 sind mit den besten Smartphone-Knipsen ausgestattet. Sie liefern fast schon so hohe Bildqualität wie kompakte Spitzenkameras à la Sony RX100. Die Fotos sind scharf und die Belichtung stimmt sowohl in Innenräumen als auch draußen. Während die Bilder des S6 einen besonders hohen Detailgrad und starke Kontraste aufweisen, hängt das G Flex 2 in diesen Disziplinen etwas hinterher. Dafür gibt das LG-Modell natürlicher Farben wieder. Das S6 lichtet die Farben knalliger und lebendiger ab und übertreibt dabei gelegentlich. Rot betonen alle Testgeräte zu stark. Selbst bei Dunkelheit (<5 Lux) sind Objekte auf den S6-Fotos noch klar zu erkennen. Auf den Aufnahmen des G Flex 2 kann man das Motiv immerhin noch erahnen, was für Smartphone-Knipsen nicht selbstverständlich ist.

Mit dem S6 ist spätestens nach 2 Sekunden ein Foto im Kasten – selbst wenn das Display zuvor gesperrt war. Ein Doppelklick auf den Home-Button startet die Digicam direkt. Mit bereits aktiviertem Display dauert es bis zur fertigen Aufnahme nur 0,7 Sekunden. Berührt man die Auslöse-Schaltfläche der Kamera-App, schießt sie fast ohne Verzögerung das Foto. Nur wenn der Autofokus vorher scharf stellen muss, vergehen dazwischen wenige Sekundenbruchteile. Das G Flex 2 braucht mit einer halben Sekunde bei gestarteter Kamera-App ein wenig länger, ist im Vergleich zu anderen Smartphones aber immer noch rasend schnell. Alle drei Geräte drehen Videos in 4K-Auflösung. Die Ergebnisse können mit denen von preiswerten Camcordern mithalten und verwackeln dank zuverlässigem Bildstabilisator kaum.

Aufräumbares Android

Auch Samsungs Android-Version hat in seiner Entwicklung einen kleinen Schritt nach vorne gemacht. Zwar ist immer noch Bloatware vom Hersteller und Firmen wie Pizza.de und HRS installiert, vieles davon kann der Nutzer aber deinstallieren oder zumindest deaktivieren. Einzig die Samsung-Apps für Grundfunktionen wie der Kalender oder die SMS-Anwendung verharren zwangsweise in den Menüs. Die wohl umfangreichste vorinstallierte App ist S Health, die einerseits die tägliche Bewegung, aufgenommene Kalorien und biometrische Daten wie den Puls protokolliert und andererseits Trainingsprogramme und Tipps bereithält. Auch S Health lässt sich deaktivieren.

Bei LG beschränken sich die Anpassungen am Betriebssystem auf ein eigenes Design, das sich an dem zweidimensionalen Original-Look von Android 5 orientiert und hauseigene Apps, die die Standard-Apps ersetzen, Notizen speichern oder die eingebaute Infrarotschnittstelle zum Fernsteuern von TV und Co. nutzen. Von anderen Firmen sind keine Programme installiert, und so aufwendige Anwendungen wie Samsung S Health findet man auch nicht.

Fazit

Für die gebogenen Displays sollte man keinen konkreten Anwendungszweck suchen, sondern sie als pfiffigen Design-Kniff sehen und selbst entscheiden, ob man für die Biegungen des Galaxy S6 Edge beispielsweise 150 Euro Aufpreis zahlen möchte. Das Samsung Galaxy S6 (ohne Edge) ist jedenfalls das momentan beste Android-Smartphone und übertrifft mit seinem hellen, hochauflösen-

Benchmarks

Modell	Chipsatz / Prozessorkerne / Takt	Grafikchip	Coremark (Singlethread) besser ▶	Coremark (Multithread) besser ▶	GFXBench 2.7 T-Rex HD [fps] besser ▶	GFXBench 2.7 T-Rex HD offscreen [fps] besser ▶	3DMark Ice Storm Unlimited besser ▶
LG G Flex 2	Qualcomm Snapdragon 810 / 4 × 2 GHz + 4 × 1,5 GHz	Qualcomm Adreno 430	7171	26203	42	42	23932
Samsung Galaxy S6	Samsung Exynos 7 Octa 7420 / 4 × 2,1 GHz + 4 × 1,5 GHz	ARM Mali-T760 MP8	6825	37308	39	55	22634
Samsung Galaxy S6 Edge	Samsung Exynos 7 Octa 7420 / 4 × 2,1 GHz + 4 × 1,5 GHz	ARM Mali-T760 MP8	6824	37042	39	59	22409

© Copyright by Heise Medien

dem AMOLED-Display, langer Laufzeit und der ausgezeichneten Kamera auch das iPhone 6 Plus. Einzig das übergroße Phablet Samsung Galaxy Note 4 ist technisch auf Augenhöhe und bietet noch längere Laufzeiten.

Die wenigen Nachteile des S6 sind zu verkraften. Der Akku lässt sich nicht austauschen, die Laufzeiten sind dafür extrem lang. Ein Speicherkarten-Slot fehlt zwar, der Flash-Speicher ist aber schon in der preiswertesten Variante satte 32 GByte groß. Am schmerzhaftesten ist der Preis von mindestens 700 Euro, für die Edge-Variante sind 150 Euro mehr fällig. Das Spitzenmodell

Das gesamte Gehäuse des LG G Flex 2 ist an die Form des Displays angepasst und kann schadlos gerade gebogen werden.

mit gebogenem Display und 128 GByte Speicher kostet stolze 1050 Euro. Wer den austauschbaren Akku, den SD-Karten-Slot und das wasserdichte Gehäuse des Vorgängermodells vermisst, bekommt ein Galaxy S5 mittlerweile schon für 390 Euro. Dessen Ausstattung ist weiterhin auf der Höhe der Zeit.

Das LG G Flex 2 mag zwar im Schatten des S6 stehen, ist aber für sich betrachtet ein gelungenes Smartphone und kostet 50 beziehungsweise 200 Euro weniger als die Konkurrenten. Die Performance lässt keine Wünsche offen; die 16 GByte interner Speicher lassen sich mit einer MicroSD-Karte aufrüsten. So ist es trotz einiger Defiziten wie kürzeren Laufzeiten und dem nicht ganz makellosen Display eine Alternative zum S6. An der speziellen Gehäuseform trennen sich die Geschmäcker – uns gefiel sie.

Vom Vorgänger LG G Flex raten wir hingegen ab, da die Auflösung von 1280 × 720 für das 6-Zoll-Display zu niedrig ist und der Hersteller mit Qualitätsproblemen des Bildschirms kämpft.

(hcz@ct.de)

Literatur

[1] Hannes A. Czerulla, Spitzentreffen, High-End-Smartphones HTC One M8 und Samsung Galaxy S5 im Test, c't 17/14, S. 90

High-End-Smartphones

Modell	LG G Flex 2	Samsung Galaxy S6	Samsung Galaxy S6 Edge
Ausstattung			
Betriebssystem	Android 5.0.1	Android 5.0.2	Android 5.0.2
Prozessor / Kerne	Qualcomm Snapdragon 810 / 4 × 2 GHz + 4 × 1,5 GHz	Samsung Exynos 7 Octa 7420 / 4 × 2,1 GHz + 4 × 1,5 GHz	Samsung Exynos 7 Octa 7420 / 4 × 2,1 GHz + 4 × 1,5 GHz
Grafik	Qualcomm Adreno 430	ARM Mali-T760 MP8	ARM Mali-T760 MP8
Arbeits- / Flash-Speicher (frei)	2 GByte / 16 GByte (8,91 GByte)	3 GByte / 32 GByte (25,4 GByte)	3 GByte / 32 GByte (25,3 GByte)
Wechselspeicher / maximal[1]	MicroSDXC / 2 TByte	–	–
WLAN / Dual-Band / alle 5-GHz-Bänder	IEEE 802.11 a/b/g/n/ac / ✓ / ✓	IEEE 802.11 a/b/g/n/ac / ✓ / ✓	IEEE 802.11 a/b/g/n/ac / ✓ / ✓
Bluetooth / NFC / GPS	4.1 / ✓ / ✓	4.1 / ✓ / ✓	4.1 / ✓ / ✓
mobile Datenverbindung[1]	LTE (300 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA (42,2 MBit/s Down, 5,76 MBit/s Up)	LTE (300 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA (42,2 MBit/s Down, 5,76 MBit/s Up)	LTE (300 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA (42,2 MBit/s Down, 5,76 MBit/s Up)
Akku / austauschbar / drahtlos ladbar	3000 mAh / – / –	2550 mAh / – / ✓	2600 mAh / – / ✓
Abmessungen (H × B × T)	15 cm × 7,5 cm × 0,9 cm	14,3 cm × 7 cm × 0,8 cm	14,2 cm × 7 cm × 0,8 cm
Gewicht	153 g	137 g	130 g
Kamera-Tests			
Kamera-Auflösung Fotos / Video	4160 × 3120 (13 MPixel) / 3840 × 2160	5312 × 2988 (15,9 MPixel) / 3840 × 2160	5312 × 2988 (15,9 MPixel) / 3840 × 2160
Auto- / Touchfokus / Fotoleuchte (Anzahl)	✓ / ✓ / ✓ (2)	✓ / ✓ / ✓ (1)	✓ / ✓ / ✓ (1)
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	2576 × 1932 / 1920 × 1080	2576 × 1932 / 1920 × 1080	2576 × 1932 / 1920 × 1080
Display-Messungen			
Technik / Größe (Diagonale)	OLED (P-OLED) / 12,1 cm × 6,8 cm (5,5 Zoll)	OLED (Super AMOLED) / 11,3 cm × 6,4 cm (5,1 Zoll)	OLED (Super AMOLED) / 11,3 cm × 6,4 cm (5,1 Zoll)
Auflösung / Seitenverhältnis	1920 × 1080 Pixel (404 dpi) / 16:9	2560 × 1440 Pixel (576 dpi) / 16:9	2560 × 1440 Pixel (576 dpi) / 16:9
Helligkeitsregelbereich / Ausleuchtung	47 … 302 cd/m² / 96 %	2 … 636 cd/m² / 90 %	2 … 650 cd/m² / 86 %
Kontrast / Farbraum	>10 000 / AdobeRGB	>10 000 / AdobeRGB	>10 000 / AdobeRGB
Display: Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten. Im Idealfall ist das ganze Bild pink. winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand 0 200 400 600			
Laufzeit-Messungen			
Ladezeit auf 50 %	49 min	29 min	29 min
Video (200 cd/m²)	9,7 h	12 h	12,2 h
Video (max. Helligkeit)	7,9 h	6,4 h	6,4 h
3D-Spiel (200 cd/m²)	3,9 h	6,4 h	6,4 h
WLAN-Surfen (200 cd/m²)	8,4 h	13,2 h	12,7 h
Bewertung			
Bedienung / Performance	⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
Ausstattung Software / Hardware	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕⊕
Display	⊕	⊕⊕	⊕⊕
Laufzeit	⊕	⊕⊕	⊕⊕
Kamera Fotos / Videos	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
Preise			
Preis	650 €	700 € (32 GByte) / 800 € (64 GByte) / 900 € (128 GByte)	850 € (32 GByte) / 950 € (64 GByte) / 1050 € (128 GByte)

[1] Herstellerangabe

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

© Copyright by Heise Medien

Rudolf Opitz

Drucken statt entwickeln

Fotodrucker für Profis: Canon Pixma Pro-10S und -100S

Laborqualität zu Hause: Die Tinten-Oberklasse druckt Foto-Prints, die die Abzüge der meisten Fotodienste übertrumpfen. Mit bis zu zehn Einzelpatronen, Farbmanagement und Spezial-Software erhalten Fotografen die Kontrolle über das Endprodukt auf Papier.

Die Domäne der Tintendrucker sind hochwertige Fotodrucke: Mit Präzisionsdruckköpfen, die Tröpfchen von drei bis vier Pikolitern (Billionstel Liter) exakt auf dem Fotopapier platzieren, geben sie selbst feinste Details wieder. Zusatztinten vergrößern den Farbumfang der Drucker. Damit bringen sie kleinste Farbnuancen und Grauabstufungen zu Papier. Mithilfe von Farbprofilen drucken die Fotoprofis auch auf edlen Fine-Art-Papieren mit hoher Genauigkeit. Über zahlreiche Druckoptionen können Foto-Enthusiasten zusätzlich Einfluss auf die Bildgestaltung nehmen.

Wir haben Canons aktuelle Spitzenmodelle Pixma Pro-10S und Pixma Pro-100S zum Test gebeten. Das ähnlich ausgestattete Epson-Modell SureColor SC-P600 erreichte uns bis Redaktionsschluss nicht. Äußerlich gleichen sich die Canon-Drucker wie ein Ei dem anderen; das Druckwerk des Pro-100S arbeitet allerdings mit acht Tintentanks, die mit der Farbstofftinte „Chroma-Life100^{+}“ befüllt sind. Der Pro-10S druckt dagegen mit Canons pigmentierter Lucia-Tinte. Er wird mit neun Tintenpatronen bestückt, dazu kommt eine zehnte Patrone, die einen „Chroma Optimizer“ genannten Klarlack enthält. Dieser füllt beim Drucken auf Glanzpapieren die Räume zwischen den Tintenpartikeln aus und gleicht damit die Oberfläche an. Das vermindert die Lichtreflexion, was besonders dunklen Farben zugutekommt: Sie wirken dadurch satter.

Fotodrucker auf Profi-Niveau haben ihren Preis: Der Pixma Pro-100S kostet rund 500 Euro, der Pixma Pro-10S sogar 700 Euro. Das drei Jahre alte Spitzenmodell Pixma Pro-1 hat Canon nicht überarbeitet [1]. Es druckt sogar mit elf Einzeltinten plus Chroma Optimizer und ist im Handel für rund 750 Euro zu bekommen.

Tinte und Tinte

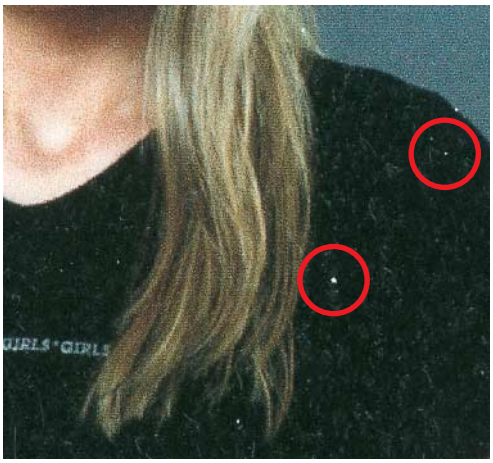
Die beiden Tintenarten mit flüssigem Farbstoff oder festen Pigmentteilchen haben jeweils ihre Vor- und Nachteile. Bei günstigeren Fotodruckern kommen meist die auch Dye-Tinten genannten Farbstofftinten zum Einsatz. Auf Normalpapier ziehen die Tröpfchen ins Papier ein und trocknen schneller. Um Mischfarben zu erzeugen, kann der Druckkopf mehrere Farben direkt übereinander drucken.

Bei Pigmenttinten bleiben die festen Farbpigmente dagegen an der Papieroberfläche. Direkt übereinandergedruckt würde die eine Farbe die andere verdecken. Für Mischfarben muss der Drucker die Tröpfchen daher versetzt nebeneinander platzieren. Dafür decken Pigmenttinten besser und bleichen nicht so schnell aus wie Dye-Tinten.

Wie stabil die Farben im Sonnenlicht bleiben, hängt stark vom verwendeten Papier ab: Die Tinte aufnehmende Schicht von Foto-Papieren schützt auch die empfindlicheren Dye-Tinten recht gut, auf Normalpapier verblassen sie schneller. Das bestätigte unser Belichtungstest unter der Xenon-

© Copyright by Heise Medien

Der Kopfschlitten des Pixma Pro-10S enthält zehn Patronen, von denen neun Farben enthalten und die zehnte den Klarlack „Chroma Optimizer".



Auf texturiertem Papier sollte man nicht in der höchsten Auflösung (Fein) drucken, da die feinen Tintentröpfchen sonst manche Vertiefungen nicht erreichen und auf dem Foto unschöne, nadelstichartige Punkte hinterlassen.

Lampe: Wir haben Proben der beiden Testdrucker auf Normalpapier und Canons Pro-Platinum-Fotopapier 100 und 200 Stunden bestrahlt, was ein beziehungsweise zwei Jahren im Sonnenlicht hinter Fensterglas entspricht.

Die Lucia-Pigmentfarben des Pixma Pro-10S erwiesen sich als bemerkenswert stabil: Sowohl auf dem Pro-Platinum-Fotopapier als auch auf Normalpapier blichen die Farben nach 100 Stunden nicht sichtbar aus. Erst nach 200 Stunden ließ sich auf beiden Papieren ein leichtes Aufhellen der Rottöne erahnen. Bei den Testdrucken des Pro-100S konnten wir dagegen schon nach 100 Stunden merkliche Aufhellungen auf dem Fotopapier und noch deutlichere auf Normalpapier beobachten. Die ChromaLife100^{+}-Dye-Tinten zeigten sich allerdings besonders bei Rot als deutlich lichtresistenter als die Dye-Tinten, die Canon in den Pixma-Druckern der unteren Preisklassen einsetzt.

Preis der Farbe

Die Tintenkosten lassen sich speziell bei Fotodruckern nur schwer abschätzen, da die verbrauchte Tintenmenge stark vom jeweiligen Motiv und vom gewählten Papier abhängt. So brauchen die Drucker für Fotos auf Hochglanzpapier weniger Tinte als etwa auf matten Fine-Art-Papieren oder Normalpapier.

Immerhin gibt es den ISO/IEC-Standard 29102, für den sechs Norm-Vorlagen auf 10 × 15-Fotopapier gedruckt werden. Danach kostet ein Bild mit den ChromaLife-Tinten des Pro-100S (CLI-42) 34 Cent und mit den Lucia-Tinten (PGI-72) des Pro-10S 41,6 Cent an Tinte. Dazu kommen noch die Kosten für das Fotopapier. Zum Vergleich: Der Pixma Pro-1 nutzt ebenfalls Lucia-Tinten. Da seine Patronen fast dreimal so viel Tinte enthalten wie die des Pro-10S, kostet ein Norm-Bild bei ihm nur 37,6 Cent.

Für 10 × 15-Urlaubsfotos lohnen sich die Fotodrucker also nicht – immerhin bekommt man Abzüge aus der Drogerie schon für 10 Cent oder weniger. Bei A4-Bildern relativieren sich die Kosten allerdings schon und spätestens bei A3-Formaten und Kunstdrucken auf teurem Fine-Art-Papier ist Selbstdrucken in der Regel günstiger. Dazu kommt die bessere Qualität, die die Drucker auf den herstellereigenen Fotopapieren automatisch abliefern. Außerdem hat der Fotograf beim Selbstdrucken den gesamten Produktionsprozess in der Hand und kann das Ergebnis auf Papier – wie früher in der Dunkelkammer – an seine eigenen Vorstellungen anpassen.

Aufs Papier

Für ein gutes Foto oder einen mit Photoshop bearbeiteten Kunstdruck ist die Auswahl des richtigen Papiers das A und O. Vom Papier hängt es ab, wie hoch der Drucker auflösen kann und wie die Farben wirken. Auf Normalpapier drucken Tintengeräte generell nicht in der höchsten Auflösung. Auch bei den Pixma-Pro-Druckern dieses Tests kann man im Treiber die höchste Auflösung (Fein) nur einstellen, wenn man vorher ein Fotoglanzpapier ausgewählt hat.

Für Fine-Art- und andere Fotopapiere mit Textur sollte man es bei der Auflösungseinstellung „Hoch" belassen, wie es viele Papierhersteller empfehlen. Im Test kam es auf strukturiertem Fine-Art-Papier in der höchsten Auflösung bei beiden Testgeräten zu punktuellen Aussetzern an Stellen, an denen die Tinte die Papieroberfläche in einer Vertiefung nicht erreicht hatte. Diese Fehler sind zwar klein, wirken aber wie helle Pixelfehler auf einem LC-Bildschirm und stören ebenso.

Das Farbmanagement übernimmt beim Drucken der Treiber oder das Grafikprogramm. Dabei muss das Eingabe-Farbprofil respektive der Farbraum – in der Regel sRGB oder AdobeRGB – auf den Drucker und das Papier angepasst werden. Das für das Rendern zuständige Programm benutzt dazu ICC-Ausgabeprofile (International Color Consortium), die es für jede unterstützte Papierart gibt. Sie bestehen aus Korrekturtabellen, die der Treiber beim Rendern berücksichtigt und so dafür sorgt, dass der Farbton auf dem jeweiligen Papier möglichst genau getroffen wird.

Die ICC-Profile verwaltet in der Regel das Farbmanagement des Betriebssystems. Unter Windows findet man die installierten Profile in der Systemsteuerung unter „Farbverwaltung". ICC-Profile für die Canon-eigenen Fotopapiere sowie ein generisches Profil werden bei der Treiber-

Die Dye-Tinte des Pixma Pro-100S (rechts 100 und 200 Stunden) bleichte auf unserer Sonnenbank sichtbar aus. Die pigmentierte Tinte des Pro-10S (links 100 und 200 Stunden) ließ dagegen auch nach 200 Stunden Bestrahlung kaum nach.

© Copyright by Heise Medien

Der im Photoshop-Plug-in „Print Studio Pro“ integrierte Musterdruck stellt das verkleinerte Motiv mit verschiedenen Variationen der Farbe oder Helligkeit und Kontrast dar. So kann man die Wirkung auf dem ausgewählten Papier testen und die besten Parameter für den Druck finden.

installation gleich mitinstalliert. Wer andere Foto- oder Fine-Art-Papiere einsetzen will, bekommt auf der Website des Papierherstellers meist passende Profile für die professionellen Fotodrucker von Canon und Epson.

Canon stellt für seine Pixma-Pro-Drucker auch eine eigene Sammlung von ICC-Profilen für eine Reihe gängiger Papiere bereit (siehe c't-Link am Ende des Artikels). Im Test auf Fine-Art-Papier (Hahnemühle German Etching 310) fielen einige Unterschiede zwischen dem Profil von Canon und dem von Hahnemühle auf: Das Canon-Profil ergab kräftigere, gut durchzeichnete Schwarztöne, das Profil des Papierherstellers lieferte stimmigere Farben.

Die Qualität der ICC-Profile hängt vom Umfang und der Genauigkeit der Farbkorrekturtabellen ab. Mit einem Spektralfotometer lässt sich für das Papier der Wahl auch ein eigenes Profil erstellen. Canon bietet dazu das Color Management Tool Pro zum Herunterladen an, das auch beim Kalibrieren des Druckers hilft. Das Programm arbeitet allerdings nur mit den Fotometern von X-Rite (ColorMunki- oder i1-Serie) zusammen. Dazu druckt man auf dem gewählten Papier ein Farbdiagramm aus und misst es mit dem kalibrierten Fotometer aus. Das Canon-Programm erstellt dann aus den gemessenen Werten eine Korrekturtabelle und speichert sie als ICC-Profil.

Statt selbst Hand anzulegen und ein teures Fotometer anzuschaffen, kann man auch einen Online-Dienst wie drucker-kalibrieren.com oder ICC-Profilservice.de in Anspruch nehmen. Dazu druckt man die Farbdiagramme auf dem zu profilierenden Papier aus und schickt sie zum Dienstleister, der ein fertiges ICC-Profil zurückliefert. Je nach Anbieter und der Anzahl der Farbfelder – je mehr, desto genauer –, kostet ein Profil zwischen 25 und 80 Euro.

Hard- und Software

In puncto Ausstattung und Bedienung unterscheiden sich die beiden Edel-Drucker von Canon so gut wie nicht. Beide haben einen hinteren Papiereinzug für 150 Blatt Normalpapier bis A3+ (maximal 35,6 cm Breite). Dahinter liegt jeweils ein ausklappbarer Einzelblatteinzug. Er ist besonders für dicke Papiere gedacht – sie werden hierüber beim Einziehen nicht so stark gebogen.

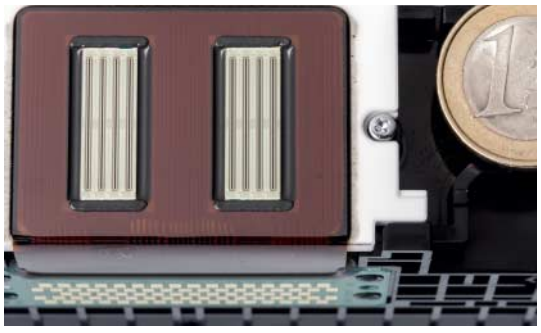
An Bedienelementen gibt es nur drei Tasten: eine zum Ein- und Ausschalten, eine Abbruch-/Fortsetzen-Taste und eine kleinere WLAN-Taste zum Koppeln mit WPS-fähigen Routern. Ein die Bedienung vereinfachendes Display fehlt beiden Druckern. So muss man etwa zum Umschalten von WLAN auf LAN-Kabel die Abbruch-Taste so lange drücken, bis die LED der Power-Taste elf Mal geblinkt hat.

Frontal haben beide Geräte eine USB-Buchse zum direkten Drucken von PictBridge-Kameras. Von USB-Sticks kann man nicht ausdrucken, was mangels Display zur Bildauswahl auch keinen Sinn machen würde. Beide Pixma-Pro-Drucker werden von Mobilgeräten mit iOS als AirPrint-Drucker erkannt und Bilder je nach eingelegtem Papier formatfüllend ausgedruckt. Mit Android 4.4 hat Google seinem Mobilbetriebssystem eine Druckfunktion spendiert. Um damit auf den Pixma-Pro-Geräten zu drucken, braucht es allerdings das kostenfreie Plug-in „Canon Print Service“ aus dem Play Store. Anders als bei AirPrint lassen sich Papierformat, Ausrichtung und Papierart vorgeben. Für ältere Android-Versionen gibt es die Gratis-App Pixma Printing Solutions.

Fotos drucken beide Probanden auf den Canon-Fotopapieren Pro Platinum und Pro Luster bis DIN-A3+ randlos in 1a-Qualität: kräftige, stimmige Farben, gute Detailwiedergabe, gute Durchzeichnung in dunklen Bildbereichen. Der Pixma Pro-10S braucht allerdings viel Zeit; ein randloses A4-Foto in höchster Auflösung dauert bei ihm zehn Minuten. Der Pixma Pro-100S ist damit nach gut dreieinhalb Minuten fertig. Auf Normalpapier bleiben Fotos beim Pro-100S auch bei der Qualitätseinstellung „Hoch“ etwas blass, die Pigmenttinten des Pro-10S kommen hier besser zur Geltung.

Randlosdruck auf Normalpapier erlaubt nur der Pro-100S. Dann gibt er aber die Qualität „Standard“ fest vor, in der er im Test streifig und sehr blass druckte. Für bessere Qualität muss man einen Rand in Kauf nehmen. Bei Fine-Art-Papieren lassen beide Drucker einen sehr breiten Rand von drei Zentimetern.

Canon liefert einen zweiten Druckertreiber unter dem Namen „Print Studio Pro“ mit, der



Der Druckkopf des Canon Pixma Pro-100S besteht aus 6144 Einzeldüsen, 768 für jede Farbe.

Canons Pixma-Pro-Drucker (links Pro-10S, Mitte Pro-100S) lösen 600 Punkte pro Zoll deutlich sauberer auf als billigere Pixmas (rechts iP2700 als Beispiel).

© Copyright by Heise Medien

als Plug-in für Photoshop (Elements) und Lightroom installiert wird. Er fasst die Druckeroptionen von Photoshop und Canon übersichtlich zusammen und stellt einige Sonderfunktionen wie den praktischen Musterdruck bereit. Damit kann man das gewählte Motiv verkleinert in verschiedenen Farbvariationen oder verschiedenen Helligkeits- und Kontrastwerten drucken, um die Wirkung auf dem jeweiligen Papier zu testen und die optimalen Einstellungen zu finden.

Für Briefe und sonstige bürotypische Aufträge eignen sich beide Drucker nur bedingt. Selbst im Schnelldruck braucht der Pro-100S für zehn Briefseiten zwei Minuten, der Pro-10S sogar mehr als drei; automatischer Duplexdruck – Fehlanzeige. Wenn es aber, etwa für Bewerbungsschreiben, um höchste Qualität geht, liefern beide gestochen scharfe Schrift in Laserqualität. Dabei begeistert besonders der Pro-10S mit seinen Pigmenttinten, die auf Normalpapier ein tieferes Schwarz und sattere Farben abliefern als die Dye-Tinten des Pro-100S.

Beide bedrucken beschichtete CDs, DVDs und Blu-rays. Dazu setzt man den Rohling in eine mitgelieferte Schablone ein und schiebt diese bis zu einer Markierung in den frontalen Schlitz im Druckwerk. Zum Erstellen und Drucken von CD-Labels liefert Canon sein Standard-Programm „My Image Garden“ mit. Einstellungen gibt es kaum: So lässt sich der Druckbereich nicht verändern; bei Auswahl „Standardscheibe 120 mm … (kleiner Innenkreis)“ wird der Rohling immerhin bis zum Innenring bedruckt, außen bleibt ein zwei Millimeter breiter weißer Rand.

Der Pro-10S bedruckte unsere Rohlinge in erstklassiger Qualität, beim Pro-100S störte dagegen ein Grünstich im Graustufen-Bild. Erlaubten wir dem Programm die automatische Farbkorrektur – manuelle Farbeinstellungen bietet „My Image Garden“ nicht –, wurde der Grünstich etwas gemildert.

Fazit

Beide Canon-Fotodrucker liefern eine beeindruckende Qualität und stellen dem Fotofreund zahlreiche Optionen für die Bildgestaltung bereit. Wer Fotos ausstellen oder im hellen Wohnzimmer aufhängen will, sollte die Mehrkosten für den Pixma Pro-10S investieren, dessen Pigmenttinten lichtstabiler als die Farbstofftinten des Pixma Pro-100S sind.

In dieser Leistungsklasse bietet nur Epson vergleichbare Geräte wie den mit neun Tinten ausgestatteten SureColor SC-P600 an, den wir in einem der kommenden Hefte testen werden. (rop@ct.de)

Literatur

[1] Tim Gerber, Groß und schön, A3-Drucker mit bis zu 12 Tinten für den Fotodruck, c't 16/12, S. 70

[2] Belichtungstest für Tinten: www.ct.de/-2289259

[3] Ralph Altmann, A3-Fotodrucker im Test, c't Digitale Fotografie 3/13, S. 118

c't ICC-Profile und Software: ct.de/y8bc

Leistungsaufnahme

	Aus [Watt] ◂besser	Bereitschaft [Watt] ◂besser	Drucken [Watt] ◂besser
Canon Pixma Pro-100S	0,42	1,21	16,0
Canon Pixma Pro-10S	0,45	1,26	16,4

Geräuschentwicklung

	Textdruck schnell [Sone] ◂besser	Fotodruck [Sone] ◂besser
Canon Pixma Pro-100S	3,7	1,9
Canon Pixma Pro-10S	1,4	1,3

Druckzeiten PC

	Fontseite [min:s] ◂besser	Foto 10×15 [min:s] ◂besser	Foto A4 [min:s] ◂besser	Foto A3 [min:s] ◂besser
Canon Pixma Pro-100S	1:40	1:51	3:35	5:34
Canon Pixma Pro-10S	2:25	5:38	10:00	16:00

Druckleistung (ISO-Seite Farbe)

	schnell [Seite/min] besser▸	Standard [Seite/min] besser▸	hohe Qualität [Seite/min] besser▸
Canon Pixma Pro-100S	5	3,2	0,9
Canon Pixma Pro-10S	3,2	1,0	0,53

Farbabweichungen

	minimale ◂besser	durchschnittliche ◂besser	maximale ◂besser
Canon Pixma Pro-100S	0,71	6,1	29,3
Canon Pixma Pro-10	0,96	6,5	30,9

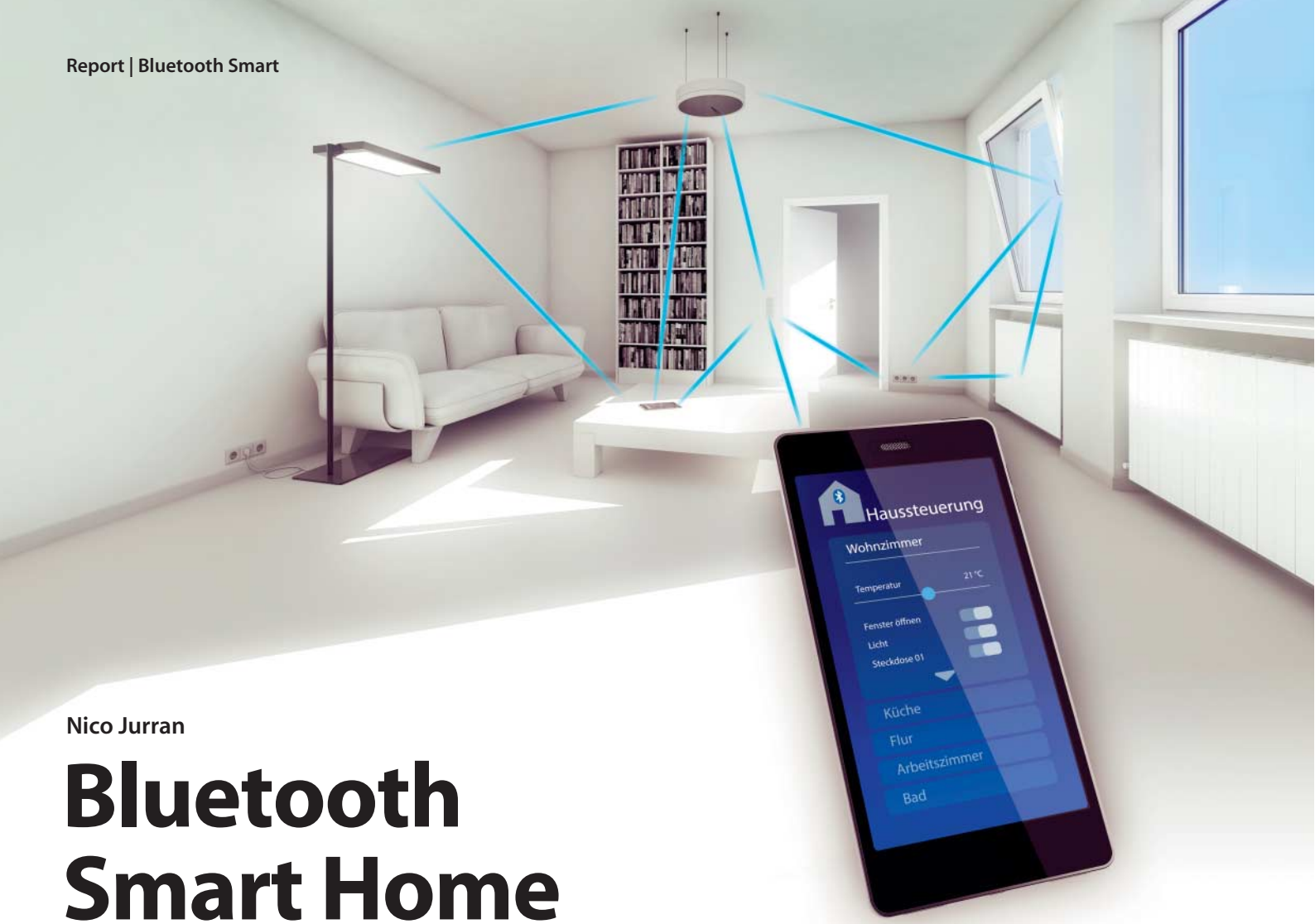
Fotodrucker

Gerät	Pixma Pro-100S	Pixma Pro-10S
Hersteller	Canon, www.canon.de	Canon, www.canon.de
Anzahl Kartuschen	8 separate Tinten, ChromaLife100+ Dye-Tinten	10 sep. Tintentanks, 9 LUCIA Pigment + Chroma Optimizer
Auflösung (Fotodruck)[1]	4800 dpi × 2400 dpi	4800 dpi × 2400 dpi
Papiergewichte	64 g/m² … 350 g/m² (0,6 mm Dicke über Einzelblatteinzug)	64 g/m² … 350 g/m² (0,6 mm Dicke über Einzelblatteinzug)
Papierzufuhr	150 Blatt Normalpapier bis A3+, manueller Einzelblatteinzug	150 Blatt Normalpapier bis A3+, manueller Einzelblatteinzug
Randlosdruck / CD-Druck	✓/✓	✓/✓
automatischer Duplexdruck	–	–
Netzwerk- / Cloud-Funktionen		
Druck-App	Pixma Printing Solutions (Android, iOS)	Pixma Printing Solutions (Android, iOS)
AirPrint / Android Print	✓ /✓	✓ /✓
Cloud-Dienst des Herstellers	IJ Cloud Printing Center	IJ Cloud Printing Center
Google Cloud Print	–	–
Sonstiges		
Schnittstellen	USB 2.0, Ethernet, WLAN (IEEE 802.11n, 2,4 GHz)	USB 2.0, Ethernet, WLAN (IEEE 802.11n, 2,4 GHz)
Betriebsabm. (B×T×H)	69 cm × 86 cm × 37,5 cm	69 cm × 86 cm × 37,5 cm
Gewicht	19,7 kg	20 kg
Treiber für Windows	ab Windows XP (SP3, 32 Bit, XPS Essentials Pack), .NET Framework 4 oder 4.5 erforderlich	ab Windows XP (SP3, 32 Bit, XPS Essentials Pack), .NET Framework 4 oder 4.5 erforderlich
Treiber für Mac / Linux	OS X 10.7.5 / –	OS X 10.7.5 / –
Software	Print Studio Pro, My Image Garden, Quick Menu, IJ Network Tool	Print Studio Pro, My Image Garden, Quick Menu, IJ Network Tool
Speicherkarten / USB-Host	– / –	– / –
PictBridge / DPOF	✓ / –	✓ / –
Tintenpatronen		
Tinte Schwarz[2]	CLI-42BK (810 Fotos), CLI-42GY (452 Fotos), CLI-42LGY (855 Fotos)	PGI-72PBK (430 Fotos), PGI-72MBK (1100 Fotos), PGI-72GY (172 Fotos)
Tinte Farbe[2]	CLI-42C (484 Fotos), CLI-42M (410 Fotos), CLI-42Y (279 Fotos), CLI-42PC (269 Fotos), CLI-42PM (206 Fotos)	PGI-72C (452 Fotos), PGI-72M (685 Fotos), PGI-72Y (430 Fotos), PGI-72PC (346 Fotos), PGI-72PM (303 Fotos), PGI-72R (1000 Fotos), PGI-72CO (Chroma Optimizer, 181 Fotos)
Füllmenge pro Patrone	13 ml	14 ml
Preis pro ISO-Foto (10×15)	34 Cent	41,6 Cent
Bewertungen		
Textdruck / Grafik	⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
Fotodruck Farbe / Normalpapier / sw	⊕⊕ / ○ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕ / ⊕⊕
CD-Label	⊕	⊕⊕
Lichtbeständigkeit Foto- / Normalpapier	⊕ / ○	⊕⊕ / ⊕⊕
Herstellergarantie	1 Jahr	1 Jahr
Gerätepreis (UVP/ Straße)	500 € / 480 €	700 € / 670 €

[1] Herstellerangabe [2] 10× 15-Fotos nach ISO/IEC29102, 29103

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht
✓ vorhanden – nicht vorhanden

© Copyright by Heise Medien



Nico Jurran

Bluetooth Smart Home

Erster Test von Heimautomation mit Low-Energy-Funk

Nachdem sich Bluetooth Smart bei Sportsensoren und Wearables etabliert hat, soll das stromsparende Funkprotokoll das smarte Heim erobern – mit einfach zu bedienenden Geräten, hoher Reichweite und Ausfallsicherheit. c't konnte kommende Produkte vor dem Marktstart ausprobieren.

Nach Schätzungen der Wirtschaftsprüfungsgesellschaft Deloitte werden 2020 eine Million deutsche Haushalte automatisiert sein, also mehr als doppelt so viel wie heute. Unter „optimalen Rahmenbedingungen" wird diese Grenze bereits 2018 überschritten. Aus Anwendersicht bedeutet optimal vor allem, dass sich die Systeme leicht installieren und nutzen lassen – und vor unbefugtem Zugriff sicher sind.

Hierbei will die Bluetooth Special Interest Group (SIG) eine große Rolle spielen. Ihr Funkprotokoll Bluetooth Smart alias Bluetooth Low Energy benötigt wenig Strom, funkt im weltweit lizenzfreien 2,4-GHz-Band, bietet 128-Bit-AES-Verschlüsselung und wird von praktisch allen aktuellen Smartphones direkt unterstützt. Damit entfällt die bei Heimautomationsprotokollen wie Z-Wave, ZigBee und BidCoS (HomeMatic) nötige WLAN-Bridge, um das System per App zu steuern.

Ein Blick auf den Markt zeigt, dass Bluetooth Smart im Smart-Home-Bereich derzeit noch am Anfang steht: Während man etwa für HomeMatic und Z-Wave alle erdenklichen Sensoren und Aktoren bekommt, ist die Auswahl an Geräten mit Bluetooth Smart sehr übersichtlich. Am ehesten findet man LED-Leuchtmittel, deren Farbe und Helligkeit sich per App ändern lassen.

Erste Smart-Home-Geräte

Das ändert sich in absehbarer Zeit: Firmen wie Elgato, iHome und Schlage haben unter anderem mit Bluetooth Smart funkende Schaltsteckdosen, Tür-/Fenstersensoren, Rauchmelder, Türschlösser, Wasserzähler und Garagentorantriebe angekündigt – nicht zuletzt motiviert durch Apples kommende Heimautomationsplattform HomeKit, die Bluetooth Smart als ein Hauptprotokoll verwendet (siehe Kasten auf Seite 105).

Wichtig für die Chance von Bluetooth Smart dürften auch Firmen wie Seed Labs oder iDevices werden, die sich nicht (nur) um das Endkundengeschäft kümmern, sondern sowohl Plattformen als auch BT-Smart-Module und serienreife Produkte entwickeln. Letztere sollen dann verschiedene Hersteller – eventuell modifiziert – unter eigener Marke verkaufen. Bei Z-Wave ist dies gängige Praxis – und sorgt für eine ordentliche Marktpräsenz.

Auf der kurz nach Redaktionsschluss für dieses Heft stattfindenden „Bluetooth World 2015" will Seed nach letzter Planung sein „Silvair" genanntes Produktprogramm mit ersten Geräten vorstellen – und den kalifornischen LED-Leuchtenhersteller Soraa als neuen Partner nennen. Das polnische Unternehmen F&F Filipowski ist mit seiner Marke Proxi schon im Boot; in Deutschland integriert ASM Syncrontec die Seed-Module in Geräte von Partnerunternehmen. Ob Geräte mit Seed-Elektronik für HomeKit zertifiziert werden, gab das Unternehmen unter Hinweis auf eine Verschwiegenheitsvereinbarung mit Apple noch nicht bekannt.

Erste Serienprodukte sollen im Sommer erhältlich sein; c't konnte aber bereits verschiedene Produkte aus der Seed-Entwicklung ausprobieren – darunter neben LED-Lampen und dem batteriebetriebenen Schalter „Switch S4" auch Unterputzeinsätze, die F&F als „Proxi Light" und „Proxi Power" auf den Markt bringen will. Das Feld komplettierte ein Zwischenstecker namens „Proxi Plug". Obwohl es sich durch die Bank um Prototypen und Vor-

© Copyright by Heise Medien

serienmodelle mit noch nicht finaler Firmware handelte, erhielten wir zumindest einen exklusiven Einblick in die kommende „Bluetooth Smart Home“-Welt.

Seed-Control-App

Seed stellt die App „Seed Control“ für Android und iOS bereit, über die sich alle Geräte mit der hauseigenen Elektronik koppeln, steuern und konfigurieren lassen. Sie soll in Kürze in „Silvair App“ umbenannt werden. Aktuell liefert im Bereich Internet der Dinge jeder Hersteller seine eigene App mit. Das hieße im Smart Home, dass man zur Steuerung von Geräten unterschiedlicher Anbieter ständig die App wechseln müsste – was schnell nervt.

Im Auslieferungszustand befindet sich jedes Smart-Home-Gerät mit Seed-Elektronik im „Factory“-Modus und lässt sich über die Control-App finden und nutzen – aber nur eingeschränkt. Für den vollen Zugriff muss man einmalig ein achtstelliges Passwort festlegen, das in Gerät und App hinterlegt wird. Danach kann man bestimmen, wie auf das Gerät zugegriffen werden darf.

In der Betriebsart „Public“ kann jeder, der die Control-App auf seinem Smartphone installiert hat, über die in Reichweite liegenden Smart-Home-Geräte nach Belieben schalten und walten. Im Default-Modus „Private“ taucht ein Gerät auf anderen Smartphones gar nicht auf. Allerdings lassen sich Freigaben einrichten: für (Mit-)Administratoren, Gäste mit eingeschränkten Rechten und Familienmitglieder. Letztere dürfen ihrerseits Gäste einladen. Die Freigaben regelt ein Server bei Seed, die Funktion war im Testzeitraum aber noch nicht implementiert.

Die Vorserien-Geräte ließen sich nur einzeln steuern, was etwa bei mehreren LED-Lampen in einem Raum umständlich ist. Nach einem Update sollen sich Seed-Geräte ab Sommer auch in Gruppen schalten lassen. In Arbeit ist zudem eine Steuerlogik namens „Silvair Logic“ mit diversen Regeln, die nach der Konfiguration autark auf den Geräten arbeitet. Dann könnte etwa ein Bewegungsmelder automatisch eine Lampe einschalten, ohne dass ein Smartphone mit Control-App in der Nähe ist. Die für die Steuerlogik nötigen Firmware-Updates werden sich laut Seed über die App auf die Smart-Home-Geräte spielen lassen.

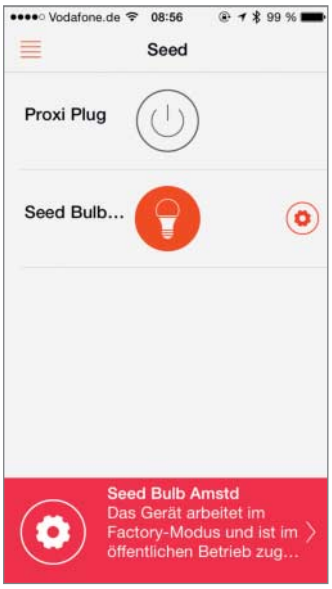
Proxi Plug, Light und Power

Der Proxi Plug sticht optisch aus dem Feld heraus: Der Zwischenstecker mit einer maximalen Belastbarkeit von 13 Ampere (entsprechend knapp 3000 Watt bei einer Spannung von 230 Volt) ist so kompakt, dass sich mehrere Exemplare nebeneinander betreiben lassen. Damit folgt der Proxi Plug dem Design-Ansatz von Fibaros „Wall Plug“ und dem kommenden „Smart Switch 6“ von Aeon Labs, die aber beide in Z-Wave funken. Wie dort kann man auch am Proxi Plug über einen kleinen Knopf die Durchleitung des Stroms an den Verbraucher manuell kontrollieren.

Auch das Seed-Modell signalisiert auf Wunsch, wie hoch die Leistungsaufnahme des angeschlossenen Verbrauchers ist – über eine mehrfarbige LED in besagtem Knopf statt über einen Multicolor-LED-Ring wie die Konkurrenten. Allerdings übermitteln die Plugs von Fibaro und Aeon Labs zusätzlich die konkrete Leistungsaufnahme in Watt. Diese Funktion will Seed erst in einer kommenden Fassung des Steckers bieten; die Elektronik im aktuellen Modell (SLPEU0101) sei dafür zu ungenau.

Für Anwender, die Seed-Elektronik unsichtbar einsetzen möchten, bieten sich die Unterputzeinsätze an. Proxi Light ist ein Dimmer für kapazitive und induktive Belastungen von bis zu 100 Watt und für Widerstandsbelastungen bis 150 Watt, Proxi Power kann zwei Stromkreise parallel schalten – wobei die angeschlossenen Verbraucher eine maximale Last von je 4 Ampere (920 Watt bei 230 Volt) erzeugen dürfen. Um die angeschlossenen Verbraucher auch ohne Smartphone und App steuern zu können, sind an beiden Einsätzen Anschlüsse für Schalter mit jeweils bis zu zwei Kanälen vorhanden.

Alle drei Proxi-Produkte setzten Befehle der App in der Regel innerhalb einer Sekunde um. Die Rückmeldung nach einem Druck des Knopfes des Proxi Plug beziehungsweise eines angeschlossenen Schalters dauerte zwischen einer und rund zwei Sekunden – alles Werte, mit denen sich im Smart Home gut arbeiten lässt.



Der Proxi Plug sieht ansprechend aus. c't erhielt ein Vorführgerät; Modelle mit Seed-Aufdruck wird es im freien Handel wohl nicht geben.

Die Seed-App führt alle Geräte mit Seed-Elektronik gemeinsam auf. Das soll auch so bleiben, wenn Partnerunternehmen eigene Anwendungen entwickeln.

Mit Maßen von jeweils rund 4,3 cm mal 4,8 cm und einer Höhe von 2 cm passen Proxi Light (links) und Proxi Power nur in vergleichsweise tiefe Unterputzdosen.

Seed Bulb

Auch im Sortiment von Seed dürfen natürlich keine LED-Leuchtmittel fehlen, die sich per Smartphone-App steuern lassen. Wir erhielten ein Modell mit E27-Gewinde, das schon durch seine Größe auffiel: Sie ist wuchtiger als die schon recht große Hue-Lampe von Philips. Letztere wirkte im Vergleich etwa wertiger, weil der Diffusor bei der Seed Bulb aus Plastik statt aus Glas besteht. In Leuchten eingeschraubt sieht man aber kaum einen Unterschied.

Wichtiger ist, dass die Seed Bulb im Unterschied zum Philips-Produkt das volle RGB-Farbspektrum liefert – und ein angenehmes Warmweiß erzeugt. Etwas verwirrend ist die Bedienung durch die App, in der man in

Die von Seed-Geräten gesendeten Advertising Packets lassen sich mit Scanner-Apps anzeigen.

© Copyright by Heise Medien

einem Feld zwischen Farbwahl und Dimming hin- und herschaltet: Nur wenn wir die Lampe etwas dimmten, ließen sich auch die Farben ändern.

Switch S4

Auf den batteriebetriebenen Schalter „Switch S4“ waren wir aus zwei Gründen gespannt: Zum einen spielen netzunabhängige Geräte im Nachrüstbereich für Smart Homes eine wichtige Rolle. Nicht jeder Anwender kann oder will in alle Ecken Leitungen legen, um etwa Strom auch zu Tür-/Fernsterkontakten und Heizkörperthermostaten zu bekommen. Zum anderen kann man auf diesem Weg auch Geräte schalten, ohne ein Handy oder Tablet zur Hand zu haben. Umso enttäuschender war, dass der gelieferte Prototyp nicht funktionierte. Die Scanner-App zeigte, dass der S4 nicht einmal ein Signal aussendete.

Ab dem Sommer will Somaar mit dem „Silvair Control“ einen Schalter aus der Seed-Entwicklung anbieten, der den S4 nicht nur optisch abhängt und zusätzliche Sensoren besitzt (Abstand, Beschleunugung, Lage, Temperatur und Licht), sondern mit einer Batterie bis zu 8 Jahre laufen soll. Trifft dies zu, relativiert es etwas, dass bei Bluetooth Smart keine batterielosen Schalter in Sicht sind.

Funkfeuer

Die Control-App findet nicht nur netzbetriebene Smart-Home-Geräte auf Anhieb, sondern erkennt auch schnell, wenn diese nicht erreichbar sind: Nach rund 30 Sekunden verschwinden sie aus der Liste der verfügbaren Geräte. Möglich machen dies „Advertising Packets“ mit individueller Kennung, die die Geräte über Bluetooth Smart aussenden – ähnlich den „Beacons“ genannten Bluetooth-Funkfeuern für die Indoor-Navigation.

Laut Seed ist es auch tatsächlich möglich, den in den Geräten verbauten Bluetooth-Smart-Modulen mittels Firmware-Update eine Beacon-Funktion zu spendieren. Dann könnte die App erkennen, welche Smart-Home-Geräte gerade in der Nähe sind und beispielsweise das Licht ausschalten, wenn man mit dem Handy einen Raum verlässt. Wie häufig die batteriebetriebenen Seed-Geräte funken, ist noch nicht endgültig entschieden; auch beim Silvair-Control-Schalter ist jedoch eine Beacon-Funktion geplant.

Die c’t zur Verfügung gestellten Geräte funkten die Advertising Packets rund fünfmal in der Sekunde. Theoretisch wäre somit eine noch schnellere Rückmeldung als die angesprochenen 30 Sekunden drin – allerdings berücksichtigten die Entwickler, dass Datenpakete verlorengehen können, und kalkulierten daher eine gewisse Toleranz ein.

Zum Vergleich: Netzbetriebene Z-Wave-Geräte sind ab Werk oft so eingestellt, dass sie sich einmal pro Stunde melden – oder wenn sich der Status geändert hat (weil etwa der Knopf am Gerät gedrückt wurde). Zwar lässt sich diese Frequenz auch bei Z-Wave erhöhen, teilweise bis auf „so oft wie möglich“. In manchen Dokumentationen findet man aber den Hinweis, dass durch den starken Funkverkehr auch Kollisionen zunehmen, was das System überlasten könne. Seed teilte uns mit, dass man auch beim Einsatz vieler Smart-Home-Geräte nicht davon ausgehe, dass das fortlaufende Versenden der Advertising Packages zum Problem werde.

Aus der Ferne

Im smarten Heim weist Bluetooth Smart in der aktuellen Fassung durchaus Schwachstellen auf. Eine davon ist dem „Bridgelosen“ Konzept geschuldet: Bei anderen Funkprotokollen dienen Bridges oft nicht nur als WLAN-Brücken zur Bedienung über Mobilgeräte, sondern stellen auch eine Verbindung zum Internet her. Dadurch lassen sich Smart-Home-Geräte aus der Ferne steuern und automatisierte Benachrichtigungen aufs Smartphone schicken, wenn der Nutzer außer Haus ist.

Mancher Anwender kann auf eine Internet-Verbindung verzichten; für alle anderen arbeitet die Bluetooth SIG an einer Spezifikation für Gateways. Die von iDevices für September angekündigte Schaltsteckdose „Switch“ beherrscht neben Bluetooth Smart auch WLAN und könnte daher als Brücke dienen – laut Hersteller aber nur, „wenn Apple dies erlaubt“. Hier gibt es also statt technischer eher rechtliche Hindernisse, weil iDevices an Apples HomeKit-Programm teilnimmt.

Reichweite

Ein jetzt schon absehbares Problem für Bluetooth Smart ist die maximale Reichweite der Funkchips. Sie genügt für externe Sportsensoren, die man an Körper, Kleidung oder Fahrrad – und damit in der Nähe des Handys oder der Sportuhr – trägt. Im Smart Home wird die Reichweite jedoch schnell zur Achillesferse – allen Laborwerten zum Trotz. Das zeigten auch unsere Versuche: So ließen sich die Unterputzeinsätze mit freier Sicht aufs Smartphone noch aus rund 40 Metern noch zuverlässig kommandieren und die LED-Lampen aus immerhin 35 Metern. Die Werte sanken aber spürbar, wenn die Geräte durch Wände verdeckt beziehungsweise eingeschraubt in Lampenfassungen reagieren sollen. Die Verbindungen waren bereits vom anderen Ende einer großen Altbauwohnung unzuverlässig.

In solchen Fällen könnte man Bluetooth-Smart-Repeater einsetzen. Wirklich lösen lässt sich das Problem aber nur mit einem Mesh-Netzwerk, bei dem alle Knoten untereinander verbunden sind, um blockierte Verbindungsstücke zu umgehen – wie dies etwa ZigBee und Z-Wave machen. Dessen ist sich auch die Bluetooth SIG bewusst, weshalb sie im kommenden Jahr ein Mesh-Netzwerk offiziell in die Bluetooth-Smart-Spezifikation aufnehmen will [1].

Seed hat in seine Elektronik bereits eine proprietäre Mesh-Netzwerk-Funktion integriert, die das Unternehmen mit einem Firmware-Update aktivieren will. CEO Szymon Slupik führte uns unter-

In der Seed Bulb stecken zwei LED-Kränze (warmweiß und RGB-Effekt), die Antenne ist nach oben abgesetzt.

Die Bluetooth-Smart-Lampe von Seed (Mitte) ist größer als Philips’ ZigBee-Modell Hue (links), aber immer noch kleiner als die WLAN-Lampe von Lifx.

Der Switch S4 versendet Befehle über zwei Kanäle. Als Gegenstellen kommen aktuell die Proxi-Geräte und die Seed Bulb in Betracht.

Der kommende „Silvair Control“-Schalter mit Magnet an der Rückseite lässt sich aus der Wandhalterung nehmen.

© Copyright by Heise Medien

einander vernetzte Seed Bulbs vor, die zum Test überlassenen Produkte waren allerdings noch nicht damit ausgestattet. Käufer von Produkten mit Seed-Elektronik sollen aber am Ende nicht auf einer Insellösung sitzen bleiben: Die Firma ist in der Smart-Mesh-Arbeitsgruppe der SIG und verspricht, dass sich Geräte später mit einem Firmware-Update zum offiziellen Standard kompatibel machen lassen werden.

Fazit

Fürs Smart Home bietet Bluetooth Smart einige interessante Eigenschaften – allen voran die schnelle und unproblematische Anbindung neuer Geräte ans Handy. Ohne den Zwang zu einem Hub sinkt die Einstiegsschwelle drastisch. Voraussetzung für einen breiten Erfolg ist aber, dass sich möglichst alle Smart-Home-Geräte im Haus über eine Oberfläche regeln lassen. Das kann Seed freilich nur für Produkte mit der selbst entwickelten Elektronik gewährleisten. Wie HomeKit das angeht, bleibt abzuwarten.

Die für den ersten Test bereitgestellten Vorseriengeräte erfüllten nur Grundbedürfnisse, interessant wird es erst mit angekündigten Funktionen wie Gruppensteuerung und Auslösern. Doch selbst dann dürfte die Seed-Lösung kaum an ausgewachsene Heimautomationssysteme heranreichen. Dafür bedarf es wohl doch wieder einer Steuerzentrale. Dennoch bleibt der Vorteil der Skalierbarkeit: Wer erst einmal mit einigen Lampen starten kann, um sein System dann schrittweise zu erweitern, dürfte schneller auf den Smart-Home-Geschmack kommen.

Schon unser kurzer Praxistest zeigte, wie wichtig ein Mesh-Netzwerk für einen reibungslosen Betrieb von Bluetooth Smart ist. Diese Funktion sollte spätestens kurz nach Marktstart bereitstehen. Vorsichtig bleiben wir bezüglich der Funkfeuer, die die Seed-Produkte produzieren. Zwar dürfte die Beacon-Funktion durchaus Anhänger finden – die steigende Funklast in einem Frequenzband, in dem auch WLAN, ZigBee und Bluetooth (ohne Smart) arbeiten, birgt aber auch Potenzial für Probleme. (nij@ct.de)

Literatur

[1] Nico Jurran, Blaue Maschen, Bluetooth Smart ab 2016 mit Mesh Network, c't 7/15, S. 48

Apple HomeKit

Vor rund einem Jahr präsentierte Apple auf der Entwicklerkonferenz WWDC seine Heimautomationsplattform HomeKit für iOS-Geräte. Im Juni 2015 fällt dort nach unbestätigten Meldungen der offizielle Startschuss. Dafür sprechen unter anderem Angaben des Garagentorantrieb-Herstellers Chamberlain, der im Juni oder Juli erste HomeKit-Produkte auf den Markt bringen will.

Siri ist bereits seit einiger Zeit bereit für HomeKit.

Im Zentrum des HomeKit-Frameworks steht eine Datenbank auf dem iPhone oder iPad des Benutzers mit alle verfügbaren Smart-Home-Geräten – und zwar auf verschiedenen Ebenen wie Räume, Zonen und Gerätegruppen. Die Gruppierung erlaubt beispielsweise, alle Heizungsthermostate auf einer Etage oder alle Lampen in einem Raum gemeinsam zu befehligen.

Apple legte bei der Entwicklung von HomeKit besonderes Augenmerk auf eine einfache Einbindung ins Smart Home: Verfügbare Geräte sollen automatisch erkannt werden, das Pairing soll mit dem Mobilgerät über die einmalige Eingabe eines Codes laufen, der dem Produkt beiliegt. Der Nutzer muss sich nicht selbst darum kümmern, dass er seine HomeKit-Geräte von allen seinen OS-Geräten steuern kann: Die Datenbank wird im Hintergrund über die iCloud zwischen allen seinen iPhones und iPads synchronisiert. Gästen kann man Zugriff auf Smart-Home-Geräte gewähren, die Freigabe erfolgt auf Knopfdruck über die iCloud. Alle Daten werden verschlüsselt übertragen.

Highlight der Plattform ist für viele die Sprachsteuerung von Smart-Home-Geräten über Siri mit dem Smartphone oder Tablet. Da der Zugriff auf die HomeKit-Datenbank generell geräte- und herstellerübergreifend möglich sein soll, könnte eine App theoretisch alle HomeKit-Geräte kommandieren. Wie häufig diese Möglichkeit genutzt wird, muss sich zeigen: Mancher Hersteller dürfte kein Interesse daran haben, Konkurrenzprodukte über seine App steuerbar zu machen.

Better safe than sorry

Bei den Protokollen setzt HomeKit auf Bluetooth Smart und WLAN. Andere Standards können zwar über Bridges angebunden werden, dafür steckt Apple aber einen engen Rahmen ab – auch, damit die mittels Elliptische-Kurven-Kryptografie gesicherten Verbindungen nicht kompromittiert werden. Wegen dieser Verschlüsselung lässt sich das aktuelle Apple TV vermutlich nicht ins HomeKit-Ökosystem integrieren. Daher kommt aller Voraussicht nach ein neues Apple TV, das dann mit HomeKit-Geräten kommunizieren kann.

Zertifiziert werden HomeKit-Produkte über das Apple-Programm „Made for iPhone" (MFI). Nach letztem Informationsstand lassen sich WLAN-Geräte ohne MFI-Logo nicht mit HomeKit verbinden. Bei nicht zertifizierten Bluetooth-Smart-Geräten ist Apple gnädiger: Sie sollen über eine Bridge Anschluss finden, sofern sie keine eigene Steuerfunktion haben. Das bedeutet, dass zwar beispielsweise alle Bewegungssensoren problemlos HomeKit-Geräte ansprechen können. LED-Leuchtmittel ohne MFI-Logo lassen sich hingegen nicht über Siri befehligen. Geräte, die nach anderen Protokollen wie ZigBee oder Z-Wave funken, benötigen für die Verbindung eine zertifizierte Bridge.

Auch Smart-Home-Geräte, die nicht mit HomeKit zusammenarbeiten, werden weiterhin mit iPhones und iPads funktionieren. Nur stehen ihnen eben die HomeKit-Funktionen nicht zur Verfügung.

Apple TV als Zentrale

Über die konkrete Aufgabe eines kommenden Apple TV im Smart-Home-Bereich wird aktuell nur spekuliert: Manche Experten glauben, es werde vor allem als Steuereinheit der HomeKit-Geräte für Hausbewohner und Besucher dienen, die kein iOS-Gerät zur Hand haben. Die Mehrheit sieht das neue Apple TV aber als Zentrale mit Zeitschaltfunktion, Regellogik und Internetanbindung für Anwender, die auch aus der Ferne Geräte ein- und ausschalten wollen.

So oder so könnte HomeKit in größeren Wohnungen und Häusern bei der Kommunikation über Bluetooth Smart auf ein Reichweitenproblem stoßen (siehe Artikel). Die beste Lösung wäre auch hier ein Mesh-Netzwerk. Im Interview mit dem Analysten Michael Wolf antwortete iDevices-CEO Chris Allen auf Fragen zum Smart Mesh unter Hinweis auf Verschwiegenheitsvereinbarungen mit Apple nicht direkt. Er erklärte aber, dass man auf lange Sicht plane und sich der Zwischenstecker „Switch" per Firmware aktualisieren lasse, um auch für kommende Entwicklungen gerüstet zu sein. Seed erklärte auf Nachfrage von c't direkt, dass ihre Smart-Mesh-Lösung als Software über die Bluetooth-Smart-Elektronik eines kommenden Apple TV gestülpt werden könnte. c't

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Thorsten Leemhuis

Läuft und läuft und läuft …

Linux-Distributionen mit Langzeitpflege

Ein Betriebssystem braucht Pflege: Sicherheits-Updates gegen Angriffe aus dem Internet, neue Treiber, neue Browser-Versionen. Trotzdem kann es gute Gründe geben, nicht immer von aller Software die neuste Version zu verwenden. Dann ist ein Langzeit-Linux die richtige Wahl: Es bietet eine über Jahre stabile Software-Ausstattung und trotzdem die nötigen Sicherheits-Updates.

Langzeit-Linux

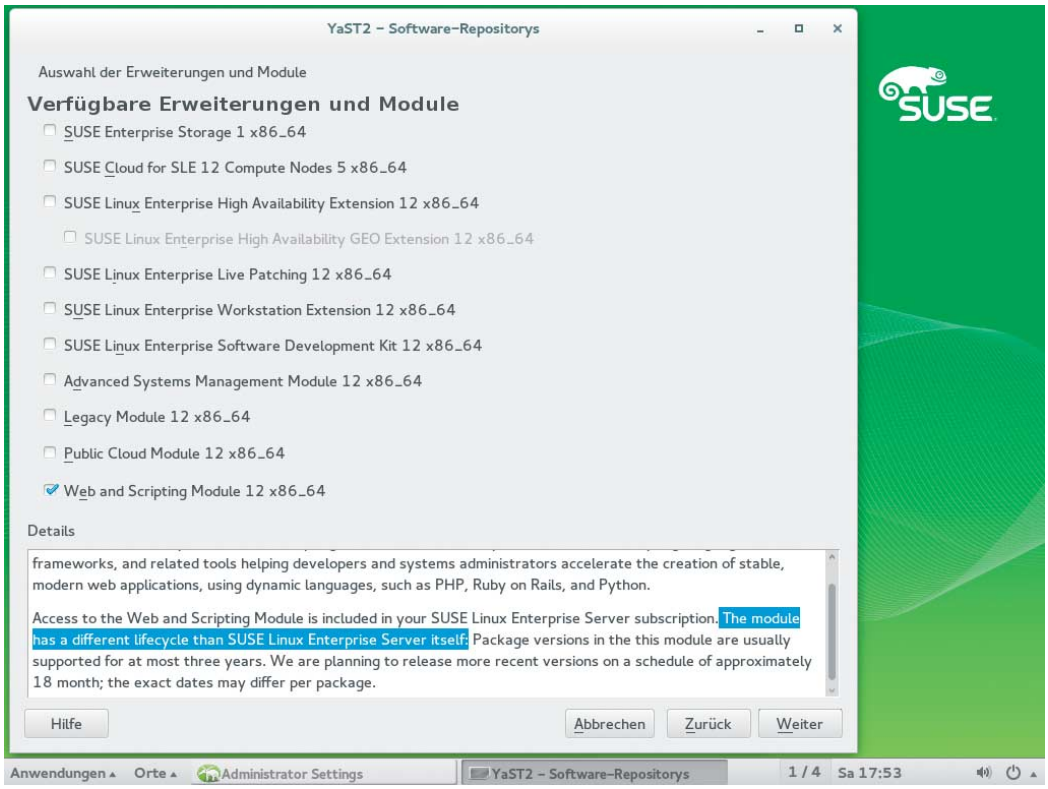
Ubuntu LTS	Seite 114
Debian GNU/Linux	Seite 116
Red Hat Enterprise Linux	Seite 118
Suse Enterprise Linux	Seite 120
Univention Corporate Server	Seite 122
CentOS, OpenSuse Evergreen und Linux Mint	Seite 124

© Copyright by Heise Medien

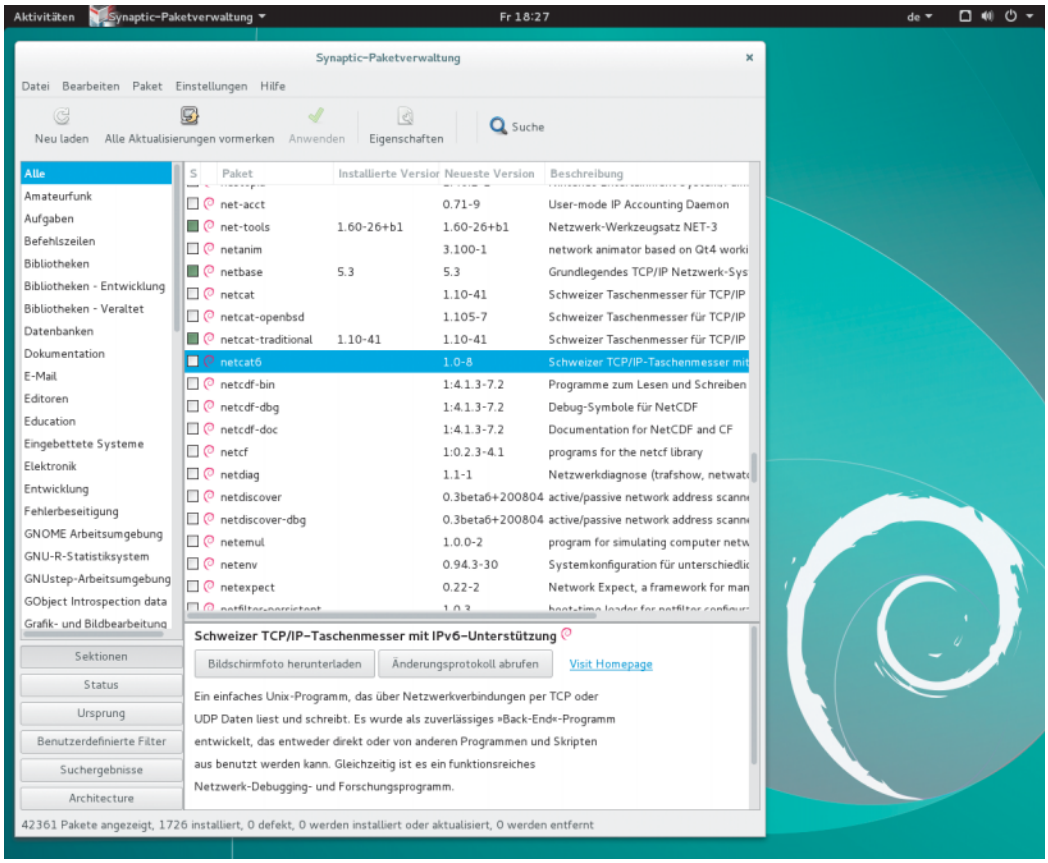
Linux gilt als schnelllebig, weil sich Bedienoberflächen immer mal wieder ändern und alle paar Monate neue Versionen erscheinen, die bereits nach einem Jahr keine Sicherheits-Updates mehr bekommen. Tatsächlich gibt es aber durchaus einige Distributionen, die sich mehr als ein Jahrzehnt lang nicht groß verändern und gepflegt werden. Sie sprechen in erster Linie Firmen an, schließlich sind Ausfallzeiten, Mitarbeiterschulungen und Arbeitszeit von Admins und Entwicklern ein Kostenfaktor. Aber auch für Privatleute kann der Einsatz eines Langzeit-Linux interessant sein: etwa um einen Heimserver zu betreiben, dem man nicht andauernd Händchen halten muss, oder für einen Desktop-PC, mit dem man einfach nur arbeiten und nicht ständig eine neue Bedienung lernen möchte.

Groß ist die Auswahl allerdings nicht, denn es gibt nur etwas mehr als eine Handvoll Distributionen, die mehr als zwei Jahre lang Updates bekommen. Die verbreitetsten sind Debian GNU/Linux, Ubuntu-Ausgaben mit Long Term Support (LTS) und das von Ubuntu LTS abgeleitete Linux Mint; alle drei sind kostenlos, bieten eine große Software-Auswahl und bekommen bis zu fünf Jahre lang Bugfixes. Bis zu zehn Jahre Updates mit Option auf drei weitere Jahre gibt es bei Red Hat Enterprise Linux (RHEL) und der Server-Variante von Suse Linux Enterprise (SLE). Wie beim sieben Jahre lang gepflegten Univention Corporate Server (UCS) muss man für diese auf Firmenkunden ausgerichteten Distributionen allerdings Geld auf den Tisch legen. Das kann man mit CentOS umgehen: einem Nachbau von RHEL, der mit der Vorlage nahezu identisch ist und zehn Jahre lang kostenlos Updates bekommt. Die Software-Ausstattung dieser vier Distributionen ist allerdings überschaubar.

Bei allen Langzeit-Distributionen macht die enthaltene Software daher nur in wenigen Fällen Versionssprünge. Bei Debian gibt es sie etwa beim Browser Iceweasel, der von Firefox abstammt und einmal im Jahr auf dessen neuestes „Extended Support Release“ springt; die anderen Langzeit-Linuxe gehen bei Firefox genauso vor. Auch beim Mail-Client Thunderbird (Debian-Name: Icedove) und dem Messenger Pidgin



PHP steckt bei Suse Linux Enterprise Server 12 in einem Modul, bei dem Suse statt zehn nur wenige Jahre lang Updates verspricht.



Bei Debian muss man im dümmsten Fall schon nach einem Jahr auf eine neue Version wechseln, bekommt dafür aber auch ein riesiges Software-Angebot.

© Copyright by Heise Medien

folgen sie diesem Muster; das war es aber auch schon mit den nennenswerten Ausnahmen bei Debian und Ubuntu.

Spagat

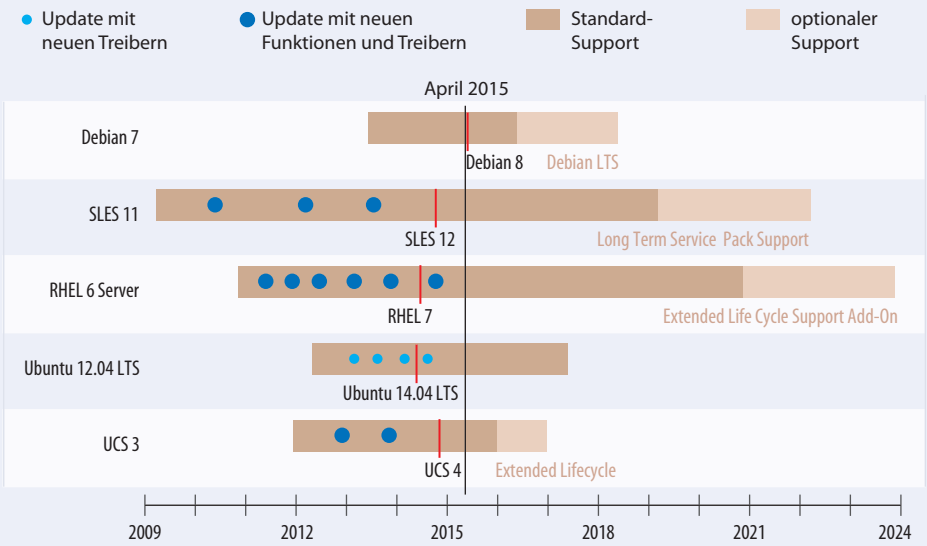
Auch beim Kernel ist Beständigkeit gefragt, schließlich ist es die zentrale Komponente der Distribution. Das führt aber zu einem Problem: Hardware-Komponenten, die nach der Freigabe der Distribution eingeführt wurden, werden schlecht unterstützt. Sie erfordern nämlich frischere Treiber; anders als bei Windows kann man diese aber meist nicht einfach nachinstallieren, weil sie nur in neuen Kernel-Versionen zu finden sind.

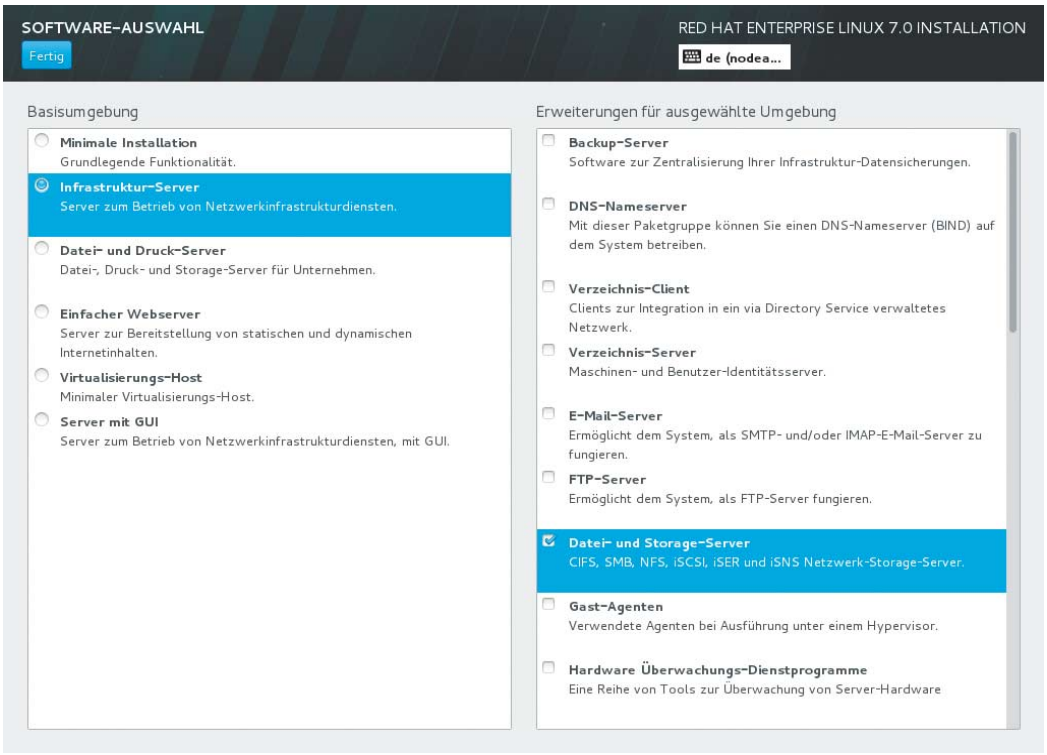
Das Debian-Projekt lässt seine Nutzer mit dieser Problematik allein: Updates bringen nie nennenswert neue Treiber. Insbesondere auf neuen Notebooks läuft die Distribution daher schlecht, denn ungefähr jährlich erscheinen neue Modellreihen auf Basis einer neuen Generation von Intel-Prozessoren. Einige ihrer Funktionen – unter anderem die Grafikeinheit – erfordern jedes Mal neue Treiber.

Die anderen Distributionen gehen das Problem an. Ubuntu reicht neue Treiber zeitnah nach. Das im April 2014 vorgestellte Ubuntu 14.04 etwa unterstützt von Haus aus viel Hardware nicht, für die der Linux-Kernel seit dem letzten Sommer Treiber mitbringt. Das hat sich mit der zweiten, im Frühjahr 2015 veröffentlichten Aktualisierung der Installationsmedien geändert, denn Ubuntu 14.04.2 nutzt standardmäßig Kernel und Grafiktreiber aus dem Herbst 2014. Bei der normalen Systemaktualisierung bleiben sie außen vor, damit Kernel und Grafiktreiber bei installierten Systemen keinen Versionssprung machen.

Pflegestrategien

Red Hat und Suse pflegen ihre Distributionen mehr als doppelt so lang wie Debian und Ubuntu. Neuere Versionen erscheinen bei Red Hat und Suse seltener, dafür reichen sie neue Funktionen und frischere Treiber nach; bei Debian gibt es solche erst mit dem Nachfolger.





Die Software-Ausstattung der Enterprise-Distributionen von Red Hat und Suse ist überschaubar, enthält aber alles für typische Einsatzzwecke Benötigte.

Einen anderen Ansatz verfolgt RHEL und somit auch dessen Klon CentOS: Die Red-Hat-Entwickler nehmen Funktionen und Treiber aus aktuellen Kernel-Versionen und bauen sie in den Kernel der Distribution ein. Der macht dadurch keinen Versionssprung und unterstützt viel mehr Hardware, als es seine hoffnungslos veraltete Versionsbezeichnung erwarten lässt. Der Fokus beim Rückportieren liegt allerdings auf Treibern und Funktionen, die typische RHEL-Kunden wünschen; also nicht auf TV-Karten und anderer Consumer-Hardware für daheim, sondern auf Haupt- und Grafikprozessoren sowie Storage- und Netzwerk-Controllern für Server oder Firmen-PCs. Mit Treibern außerhalb des Kernels verfährt Red Hat ähnlich und liefert auch neue Druckertreiber nach – bei Ubuntu gibt es die nicht.

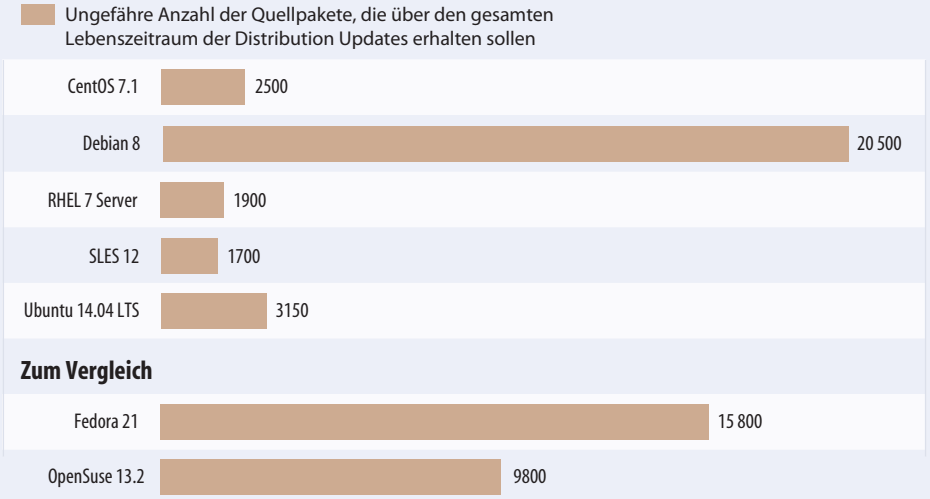
Beständigkeit

Auch Suse integriert manchmal Neuerungen aus neueren Kerneln; manchmal reicht das Unternehmen aber auch neuere Kernel-Versionen im Rahmen von Service Packs nach. Anders als bei Ubuntu muss man bei Suse allerdings umsteigen, denn nach einer Weile stellt Suse die Pflege der alten Kernel-Version ein.

© Copyright by Heise Medien

Pakete mit Update-Garantie

Debian liefert viel Software mit, die es mehrere Jahre pflegt. Ubuntu versorgt nur einen kleinen Teil der enthaltenen Pakete lange mit Updates. Bei den anderen Distributionen mit Langzeitpflege ist das Software-Angebot kleiner.



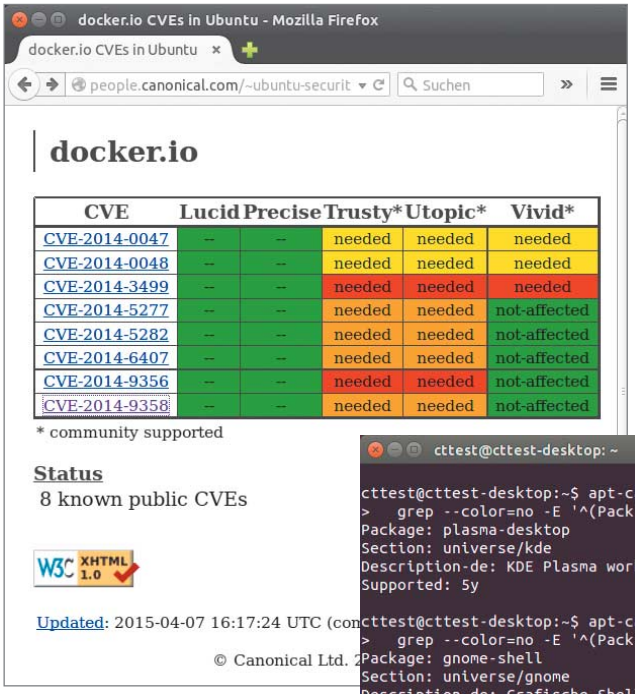
Bei den meisten Systemen erzeugt das keinen Wartungsaufwand, denn neue Kernel sollten immer genauso gut laufen wie ihre Vorgänger. In Einzelfällen ist es aber halt anders, weil man vielleicht zusätzliche Kernel-Treiber manuell installiert hat; hin und wieder verhält sich ein neuer Kernel auch subtil anders, was zu Kompatibilitäts- oder Performance-Problemen führt.

Suse-Anwender müssen sich auch an anderen Stellen auf Änderungen einstellen, die Wartungsarbeit nach sich ziehen können: Beim Suse Linux Enterprise Server (SLES) gehört manche Software zu „Modulen“, für die eigene Pflegestrategien gelten. PHP etwa steckt in einem Modul, bei dem es alle eineinhalb Jahre Versionssprünge machen kann; der Support für die alte PHP-Version läuft nach einer Übergangszeit aus. Wer PHP-Software auf SLES einsetzt, muss diese daher ab und an auf neue Versionen der Laufzeitumgebung portieren und anschließend prüfen, ob alles noch wie vorgesehen funktioniert.

RHEL und somit auch CentOS vermeiden das: Sie pflegen die bei der Einführung verwendeten Software-Versionen in der Regel bis zum Lebensende der Distribution. Bei Debian und Ubuntu LTS ist das auch so – beide haben aber einen deutlich kürzeren Support-Zeitraum, daher muss man dort viel früher auf eine neue Version der Distribution wechseln. Da auch die eine neue PHP-Ver-

Anzeige

© Copyright by Heise Medien



Eine Reihe bekannter Anwendungen steckt bei Ubuntu im Universe-Repository, bei dem sich nicht Canonical, sondern Freiwillige um Sicherheits-Updates kümmern. Das geschieht teilweise mehr schlecht als recht: Bei 14.04 LTS (Trusty Tahr) wurden Lücken der Container-Software Docker auch nach Monaten nicht beseitigt.

```
cttest@cttest-desktop: ~
cttest@cttest-desktop:~$ apt-cache --no-all-versions show plasma-desktop |
>   grep --color=no -E '^(Pack|Sec|Sup|Description-de)'
Package: plasma-desktop
Section: universe/kde
Description-de: KDE Plasma workspace for desktop and laptop computers
Supported: 5y

cttest@cttest-desktop:~$ apt-cache --no-all-versions show gnome-shell |
>   grep --color=no -E '^(Pack|Sec|Sup|Description-de)'
Package: gnome-shell
Section: universe/gnome
Description-de: Grafische Shell für die GNOME-Arbeitsumgebung
Supported: 3y

cttest@cttest-desktop:~$ apt-cache --no-all-versions show vlc |
>   grep --color=no -E '^(Pack|Sec|Sup|Description-de)'
Package: vlc
Section: universe/graphics
Description-de: Leistungsfähiger Medienabspieler und Multimediastreamer
Supported: 9m

cttest@cttest-desktop:~$ apt-cache --no-all-versions show docker.io |
>   grep --color=no -E '^(Pack|Sec|Sup|Description-en)'
Package: docker.io
Section: universe/admin
Description-en: Linux container runtime

cttest@cttest-desktop:~$
```

sion mitbringt, steht auch dort häufiger mal eine Portierung und Revalidierung ins Haus.

Das ist nur eine der Folgearbeiten, die bei allen Distributionen nach dem Wechsel auf ein neues Major Release nötig werden. Oft muss man auch alte und neue Konfigurationsdateien von Software wie Apache, Dovecot, Samba und Co. zusammenführen und prüfen, damit die Dienste ihre Aufgaben weiter sauber erledigen und zugleich nichts Unerwünschtes tun.

Zyklus

Durch die langen Support-Zeiträume braucht man CentOS, RHEL und SLE normalerweise nicht zu aktualisieren, denn sie wandern einfach mit der abgeschriebenen Hardware auf den Schrott. Am längsten Ruhe hat man mit RHEL, denn neue Versionen erscheinen dort alle zweieinhalb bis dreieinhalb Jahre – wer RHEL6 eingerichtet hat, kurz bevor die Version 7 erschienen ist, bekommt so noch mindestens sechseinhalb Jahre Updates und kann noch drei weitere Jahre zubuchen. Beim typischerweise alle zwei Jahre aktualisierten Debian schafft man derzeit bestenfalls lediglich drei Jahre; im dümmsten Fall hat man sogar nur ein Jahr, bevor die Versorgung mit Updates versiegt und man auf ein neues Major Release wechseln muss.

Bei Debian und Ubuntu ist das Upgrade mit Bordmitteln möglich und hat den Ruf, das System selten durcheinanderzubringen.

Bei RHEL hingegen wird am Lebensende eine Neuinstallation fällig, denn ein Upgrade auf eine neuere Version wird nur beim RHEL Server offiziell unterstützt – und auch das erst seit RHEL7. Für viele RHEL- und CentOS-Kenner ist es allerdings kein größeres Problem, das System mit den Paketmanagement-Werkzeugen auf ein neues Major Release zu heben.

Ausstattung

Bei der Software-Ausstattung glänzen Debian und das darauf aufbauende Ubuntu, denn deren Repositories enthalten über 40 000 Binärpakete; letztlich findet man also nahezu alles, was es an Open-Source-Software für Linux gibt.

Bei Debian erhalten alle Programmpakete drei Jahre lang Updates. Bei Ubuntu LTS muss man genauer hinsehen, denn nur bei den rund 9000 Paketen im Repository „main“ garantiert Ubuntu-Sponsor Canonical fünf Jahre Pflege. Den Rest versorgt die Ubuntu-Community. Manchmal allerdings nur schlecht: Wir fanden ohne viel Aufwand einige bekannte Software in Ubuntu 14.04, in der schon seit Monaten Lücken klaffen.

Die in Debian verfügbare Software wird aus über 20 000 Quellpaketen gebaut; die Software in Ubuntu Main aus nicht ganz 3150. CentOS entsteht aus zirka 2500 Quellpaketen, der RHEL Server aus 1900 und der RHEL Desktop aus 1750. Bei SLES sind es sogar nur knapp 1700 – Software in Modulen nicht mitge-

Linux-Distributionen mit Langzeit-Pflege

	Debian	Red Hat Enterprise Linux (RHEL)	Suse Linux Enterprise (SLE)	Ubuntu LTS	Univention Corporate Server (UCS)
Hersteller	Debian Project	Red Hat	Suse	Canonical/Ubuntu Project	Univention
Webseite	www.debian.org	www.redhat.de	www.suse.de	www.ubuntu.com	www.univention.de
aktuelle Version	8.0[1]	7.1	12	14.04.2	4.0
Hauptvarianten	GNU/Linux (x86-32, x86-64, ARMv7, ARM64, PPC64, …[2])	Desktop, Workstation, Server (x86-64)	Desktop, Server (x86-64)	Desktop, Server (x86-32, x86-64)	Server (x86-64)
weitere Varianten	–	RHEL Server for Power (7+, 8LE), RHEL Server for System z, RHEL for HPC, RHEL for Realtime, RHEL Atomic Host, RHEL for SAP[2]	SLE Server for Power (8LE), SLE Server for System z, SLE Server for HPC, SLE Server on Microsoft Azure, SLE Server on Amazon EC2[2]	Ubuntu Server for ARM, Ubuntu for IBM Power8, Ubuntu Cloud, Ubuntu Core	–
verwandte Produkte und Add-ons	zahlreiche Linux-Distributionen auf Debian-Basis	RHEL OpenStack Platform, Red Hat Ceph Storage, Red Hat Gluster Storage, Red Hat Enterprise Virtualization, Red Hat Satellite, Smart Management Add-on, High Availability Add-on, Resilient Storage Add-on[2]	Suse Enterprise Storage 1.0, Suse Manager, Suse Studio, Suse OpenStack Cloud 5, SLE Virtual Machine Driver Pack, SLE Server HA Extension, SLE Server Workstation Extension[2]	Ubuntu Landscape	Univention Corporate Client
Listenpreise[3]	kostenlos	Desktop, Self-Support: 49 US-$ (~45 €); Workstation, Standard-Support: 299 US-$ (~280 €); Server, Entry Level, Self-Support, 2 Sockets: 349 US-$ (~330 €); Server, Standard, 2 Sockets: 799 US-$ (~750 €); Server, Premium-Support, 2 Sockets: 1299 US-$ (~1220 €)[2]	Desktop, Basic Support: 42 €; Desktop, Priority Support: 183 €; Server, Basic Support: 290 €; Server, Standard Support: 670 €; Priority Support: 1250 €[2]	kostenlos mit optionalem Support von Canonical: Ubuntu Advantage Standard Desktop, Ser-Pack: 385 £ (~530 €); Ubuntu Advantage Essential Server: 202 £ (~279 €); Ubuntu Advantage Advanced Server: 756 £ (~1040 €)[2]	Installations-Support, 1 Jahr: 290 €; Standard Support, 1 Jahr: 1190 €; Premium Support, 1 Jahr: 1690 €[2]

[1] angekündigt für 24.4. [2] Auswahl; weitere siehe Anbieter [3] ohne Umsatzsteuer, jeweils für ein Jahr

© Copyright by Heise Medien

rechnet. Beim Univention Corporate Server hat man indes normalerweise nie mit einzelnen Paketen zu tun, denn die Software wird dort zu größeren Funktionsblöcken zusammengefasst.

Das vergleichsweise kleine Software-Angebot von CentOS, RHEL und den beiden SLE-Varianten zeigt Grenzen auf. Besonders im Heimeinsatz vermisst man schnell geschätzte Anwendungen oder den Lieblings-Desktop; auch Software zur Wiedergabe vieler gängiger Audio- und Video-Formate fehlt und ist längst nicht so einfach zu beschaffen wie bei Debian oder Ubuntu. Auf Servern hingegen fehlen schnell irgendwelche Perl-Module oder lieb gewonnene Wartungs- und Diagnosewerkzeuge. Einen Teil der fehlenden Software findet man in Community-Repositories; bei der langjährigen Versorgung mit Sicherheits-Updates hapert es dort aber oft.

Support

RHEL und SLE punkten dafür mit Dingen, die Firmen wichtig sind – unter anderem mit Telefon- und Internet-Support, mit dem Red Hat und Suse bei Problemen weiterhelfen. Ohne bekommt man die Distributionen aber nicht. Ubuntu hingegen gibt es kostenlos und man kann Support von Canonical dazubuchen, wenn man ihn denn will. Einige Systemhäuser verkaufen auch Support für Debian. Für den Einsatz mit Debian oder Ubuntu zertifizierte Anwendungen und Hardware ist aber deutlich seltener zu finden. Wer für seine SAP-Installation auf dem High-End-Server Support von allen involvierten Herstellern will, kommt um RHEL und SLE nur schwer umhin.

Über SLE und RHEL und die drumherum gestrickten Produkte kommt man auch an Know-how, das die eigenen Mitarbeiter vielleicht nicht haben und sich nicht auf die Schnelle erwerben können. Univention zeigt das auf einer anderen Ebene, denn mit ihm kann man auch eine IT-Infrastuktur aufbauen, ohne sonderlich Linux-Erfahrung mitzubringen.

Summa summarum

Keine der genannten Distributionen sticht die anderen in allen Belangen aus; es hängt vornehmlich vom Einsatzzweck und dem vorhandenen Know-how ab, welches die beste Wahl darstellt.

Für privat eingesetzte Desktop-PCs und Notebooks ist das zumeist Ubuntu LTS oder dessen Ableger Linux Mint. Eine Alternative kann CentOS sein, denn durch die lange Upate-Versorgung kann es wartungsarm arbeiten, bis die Hardware schrottreif ist. Die Software-Auswahl ist allerdings kleiner, die Ersteinrichtung der im Heimeinsatz wichtigen Software schwieriger und bei Problemen findet man längst nicht so leicht Hilfe. Mit Debian wird nur glücklich, wer Debian-Know-how mitbringt oder willens ist, es sich anzueignen.

Für privat betriebene Server sind es auch diese drei, die Fronten verlaufen aber anders. Wer Ubuntu vom Desktop kennt, kann auch auf dem Server damit glücklich werden – man muss aber aufpassen, keine Software einzurichten, bei der es mit der Update-Versorgung hapert. Das kann man mit Debian vermeiden, das flexibler ist; genau wie bei Ubuntu muss man allerdings alle paar Jahre ein neues Major Release einspielen. CentOS vermeidet das und ist daher erste Wahl, wenn ein Linux mit wenig Wartungsaufwand möglichst lange laufen soll. Wer bisher aber nur Debian oder Ubuntu kennt, muss Einarbeitungswillen mitbringen, denn beim Paketmanagement und an anderen Stellen funktioniert CentOS anders.

Für den Firmen-Einsatz gilt vieles, was auch für privat betriebene Server gilt. Mit steigender Komplexität der IT-Infrastruktur wachsen aber auch die Anforderungen an Zahl und Know-how der Mitarbeiter; ab einem gewissen Komplexitätsgrad kann es dann günstiger, flexibler und reibungsfreier werden, auf Distributionen mit kommerziellen Support zurückzugreifen. Red Hat glänzt hier mit RHEL, für das viel Hard- und Software zertifiziert ist; zudem gibt es ein großes Ökosystem von Produkten, um die unterschiedlichsten Anforderungen zu erfüllen, die in großen Rechenzentren gefragt sind. Suse kann in einigen Bereichen durchaus mithalten; der Suse-Welt fehlt allerdings ein Nachbau wie CentOS, mit dem man das SLE-Know-how auch auf Systemen ohne kommerziellen Support nutzen könnte. (thl@ct.de) c't

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Thorsten Leemhuis

Für zu Hause

Ubuntu mit Long Term Support (LTS)

Bei Ubuntu bekommt man einen Mix aus Software-Angebot und Supportzeitraum, der gut zum Desktop-Einsatz passt. Gelegentlich gibt es auch neue Treiber, durch die ein oder zwei Jahre alte LTS-Releases besser auf aktueller Hardware laufen.

Ubuntu-Versionen mit Long Term Support (LTS) sind oft die beste Wahl für Desktop-PCs und Notebooks, auf denen ein Linux mehrere Jahre ohne viel Pflege laufen soll. Achtung aber: Längst nicht alle Software in Ubuntu bekommt mehrere Jahre lang Updates.

Kleingedrucktes

Alle zwei Jahre im April erscheinen neue LTS-Ausgaben von Ubuntu. Sie erhalten fünf Jahre Pflege, die Ubuntu-Sponsor Canonical aber nur beim Repository „main“ garantiert. Das enthält rund 9000 der 45 000 Pakete, die man über die standardmäßig aktivierten Repositories von Ubuntu 14.04 LTS abrufen kann. Das meiste andere steckt in „Universe“ und „Multiverse“, bei der sich die Ubuntu-Community um die Pflege kümmert. Laut einer Paketauszeichnung, auf die man sich dem Wiki zufolge allerdings nicht verlassen kann, sollen knapp 1000 davon fünf Jahre gepflegt werden; darunter etwa die KDE-Pakete, die die Kubuntu-Community so lange betreuen will. Bei rund 800 Paketen sollen es drei Jahre sein. Bei vielen der anderen Pakete steht nur „9 Monate“ oder gar nichts; das trifft auch bekannte Software wie Docker, Drupal, Rdesktop, Unrar, Virtualbox, VLC oder die Gstreamer-Codec-Sammlungen Ugly und Bad. In einigen dieser Pakete klaffen schon seit Monaten Sicherheitslücken, um die sich keiner kümmert; die Container-Software Docker etwa wurde trotz kritischer Lücken nicht ein einziges Mal aktualisiert.

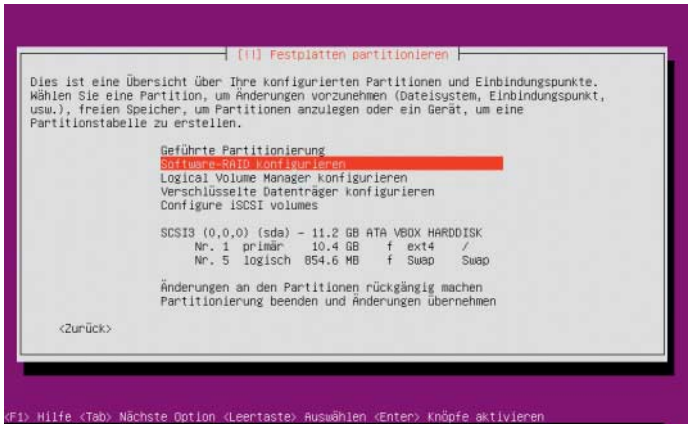
In den ersten zweieinhalb Jahren nach einem Release veröffentlicht Ubuntu jeweils im Februar und August aktualisierte Installationsmedien. Abgesehen vom ersten dieser „Point Releases“ bringen diese nicht nur Korrekturen, sondern auch neue Treiber. Dazu integriert Ubuntu jedes Mal einen neuen „Hardware Enablement Stack“ (HWE), der den Kernel und die Grafiktreiber der jeweils jüngsten Ubuntu-Version ohne LTS enthält; das im Februar 2015 veröffentlichte 14.04.2 LTS nutzt etwa Kernel und Grafiktreiber aus Ubuntu 14.10. Frischere Druckertreiber bringen die Point Releases nicht.

Die Systemaktualisierung spielt neue HWEs nicht automatisch ein. Das soll Anwender vor den Risiken schützen, die ein Versionssprung bei der zentralen Komponente des Systems birgt. Die HWEs der Versionen 14.04.2, 14.04.3 und 14.04.4 werden aber nur bis zum Erscheinen von 14.04.5 gepflegt, daher muss man dann auf dessen HWE umsteigen.

Ein Wechsel von einem LTS-Release auf das nächste lässt sich mit wenigen Handgriffen anstoßen. Leserberichten zufolge funktionieren diese zumeist ohne größere Störungen, wenn man nicht allzu sehr an Interna geschraubt hat.

Das sehr einfach zu bedienende Installationsprogramm der Desktop-Ausgabe ist ein Grund dafür, dass das von Debian abgeleitete Ubuntu seit Jahren eine der beliebtesten Linux-Distribution ist. Der Installer kann allerdings keine mit Mdadm administrierten Software-RAIDs anlegen; auch die Storage-Anbindung per iSCSI gelingt nicht.

Diese Dinge unterstützt das Installationsprogramm der Server-Variante von Ubuntu. Es läuft im Textmodus und ist umständlich zu bedienen; insbesondere die Storage-Konfiguration ist kompliziert. Eine grafische Oberfläche richtet der Server nicht ein. Ubuntu Server und Desktop sind allerdings nur unterschiedliche Zusammenstellungen von Paketen der Ubuntu-14.04-Repositories; der Unity-Desktop lässt sich daher beim Server ebenso leicht installieren wie der Apache-Webserver beim Desktop.



Der Installer der Server-Variante ist deutlich umständlicher als bei der Desktop-Ausführung, unterstützt dafür aber das Anlegen von Software-RAIDs.

Ungesichert

Ein per UEFI Secure Boot installiertes Ubuntu führt beliebige Kernel und Kernel-Module aus; anders als Red Hat und Suse nutzt es die Technik nicht, um ein Eindringen zu erschweren. AppArmor soll Angreifern, die eine Software übertölpelt haben, das Erlangen zusätzlicher Rechte erschweren. Die Sicherheitstechnik sichert standardmäßig aber nur einige wenige Dienste; Apache, Dovecot oder Samba etwa bleiben außen vor. Profile für diese Dienste sind dabei, funktionieren aber erst nach Anpassungen.

Es gibt viele Webseiten und Support-Foren, wo man bei Problemen mit Ubuntu Hilfe findet. Kommerziellen Support verkauft Ubuntu-Sponsor Canonical unter dem Namen „Ubuntu Advantage“. Der ist allerdings nicht auf Endanwender, sondern auf Firmen ausgerichtet: Unterstützung für Desktop-Installationen gibt es im Fünfer-Pack, Server-Support auch einzeln. All diese Angebote enthalten das Systemmanagement-Tool Landscape, das ein Webinterface zum zentralen System- und Update-Management bereitstellt.

Obwohl es den kommerziellen Support schon einige Jahre gibt, spielt Ubuntu im Markt für kommerzielle Server eine eher kleine Rolle; für die Distributionen von Red Hat und Suse zertifizierte Hard- und Software findet man daher viel leichter. Derzeit versucht Canonical verstärkt, Ubuntu auch als Betriebssystem zum Betrieb einer Cloud-Infrastruktur mit OpenStack zu positionieren – offenbar mit Erfolg, denn laut Studien soll es dort sogar das am meisten verwendete Linux sein. Für solch einen Einsatz bietet Canonical ein eigenes Support-Angebot an.

Canonical versucht zudem, Ubuntu-Varianten als Mobil-Betriebssystem zu etablieren. Erste Smartphones mit Ubuntu Phone sind seit Kurzem erhältlich. Durch diese Aktivitäten scheint die Weiterentwicklung der Desktop-Ausgabe von Ubuntu auf Canonicals Prioritätenliste etwas weiter nach unten gerutscht zu sein: Die letzten Ubuntu-Versionen brachten neben aktualisierter Software keine großen Verbesserungen. (thl@ct.de)

Ubuntu-Ableger mit LTS

Auch Kubuntu 14.04 LTS, das statt Unity standardmäßig den Plasma Desktop des KDE-Projekts verwendet, wird fünf Jahre lang gepflegt. Das Gleiche gilt für das auf Lehrzwecke abgestimmte Edubuntu. Bei vielen anderen Ubuntu-Ablegern wie Ubuntu Gnome und Xubuntu ist allerdings schon nach drei Jahren Schluss. c't

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Thorsten Leemhuis

Zweijahres-Takt

Debian: Umfangreich ausgestattet

Für Debian GNU/Linux muss man Know-how mitbringen oder gewillt sein, es sich anzueignen. Dafür erhält man viel mehr lang gepflegte Software als anderswo.

Debian richtet sich an Anwender, die sich selbst zu helfen wissen. Die erhalten ein riesiges Angebot an gut getesteter Software, das während der Lebenszeit der Distribution nahezu unverändert bleibt. Darunter leidet allerdings die Hardware-Unterstützung.

Gleichbleibend

Debian ist ein Community-Projekt, bei dem sich keine Firma, sondern Freiwillige um Weiterentwicklung und Pflege kümmern. Einige machen das in der Freizeit, andere als Teil des Jobs bei Firmen, die Debian verwenden.

Neue Debian-Versionen erschienen zuletzt ungefähr alle zwei Jahre. Sie erhalten Pflege, bis der Nachfolger rund ein Jahr alt ist. Im Idealfall kann man ein Release also drei Jahre lang einsetzen, im dümmsten Fall nur eines – etwa wenn man in den letzten Wochen einen Rechner mit dem derzeitigen „Stable Release“ Debian 7 (Codename Wheezy) aufgesetzt hat. Die Nachfolgeversion 8 (Jessie) soll nämlich Ende April erscheinen, daher endet der Support für Version 7 wahrscheinlich im Mai 2016.

Eine Update-Versorgung für insgesamt fünf Jahre verspricht das noch junge Debian LTS (Long Term Support). Debian 6, dessen regulärer Support im Mai 2014 endete, ist das erste Release, an dem sich das recht kleine LTS-Team versucht. Es versorgt allerdings nur die 32- und 64-Bit-x86-Varianten von Debian GNU/Linux und lässt auch einige Webanwendungen außen vor; Anwender müssen die LTS-Repositories zudem manuell aktivieren.

Sicherheitsupdates für Debian 7 erscheinen zumeist ähnlich schnell wie von Canonical, Red Hat oder Suse. Das kleine LTS-Team kann da bislang nicht mithalten und hinkt immer mal wieder Tage hinterher. Um die Situation zu verbessern, ruft das LTS-Team schon seit Monaten zu aktiver Mitarbeit und Spenden auf; das Finanzierungsziel wurde aber bislang längst nicht erreicht.

Während des Standard-Supportzeitraums veröffentlicht Debian alle zweieinhalb bis vier Monate neue Installations-Images mit den aufgelaufenen Fehlerkorrekturen. Diese „Point Releases“ enthalten so gut wie nie größere Änderungen.

Debian reicht keine neuen Treiber nach, daher unterstützt das zwei Jahre alte Debian 7 viel aktuelle Hardware nicht; insbesondere auf den neuesten Notebooks läuft die Distribution schlecht. Das bessert sich mit Version 8. Allerdings verwendet die den Kernel 3.16, der bereits acht Monate alt ist. Für viele der derzeit verkauften Notebooks sind deren Treiber modern genug; bereits Ende des Jahres wird das schon wieder ganz anders aussehen.

Erfahrene Debian-Anwender besorgen sich in solchen Situationen frischere Software aus Debian Testing – dem Entwicklerzweig, in dem die jeweils nächste Debian-Generation vorbereitet wird. Manche nutzen Testing auch gleich ganz, denn das arbeitet meist zuverlässig genug für den Desktop-Einsatz, sofern nicht gerade etwas Größeres umgebaut wird.

Ein anderer Weg zu frischerer Software ist Debian Backports, das typischerweise Testing entnommene Pakete auf das aktuelle Stable-Release zuschneidet. Genau wie Debian LTS wird auch Backports nicht vom Debian Security Team betreut; oft werden Sicherheitslücken daher erst einige Tage später als in Stable korrigiert. Ähnlich ist es bei Testing.

Riesiges Angebot

Die standardmäßig aktiven Repositories von Debian enthalten nahezu alles, was es an Open-Source-Software gibt. Über das von Debian selbst betriebene Repository „non-free“ kommt man auch an Software, die keiner Open-Source-Lizenz untersteht – etwa die proprietären Grafiktreiber von AMD und Nvidia. Sie einzurichten ist schwieriger als bei Ubuntu, aber einfacher als bei RHEL. Ähnlich verhält es sich beim Einspielen von Paketen zur Wiedergabe proprietärer Audio- und Video-Formate, die es im Repository Deb-Multimedia gibt.

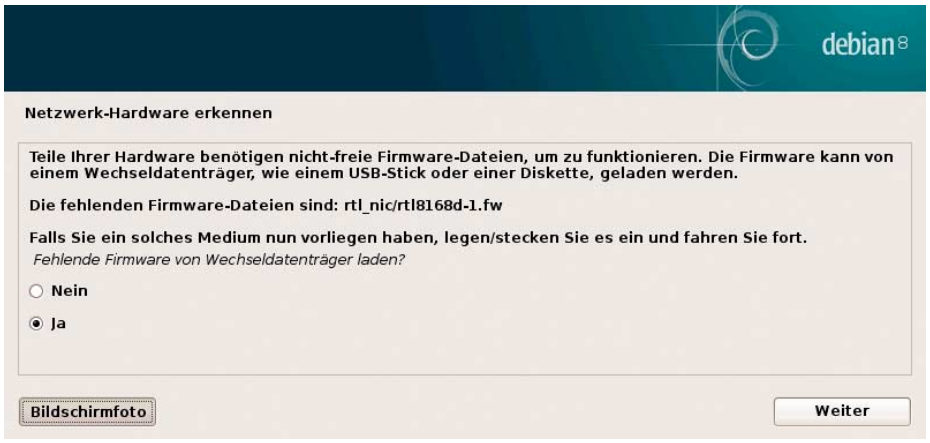
Der Open-Source-Gedanke steht bei Debian hoch im Kurs, daher bleibt standardmäßig alles außen vor, was keiner Open-Source-Lizenz unterliegt. Das betrifft auch Firmware. Eine ganze Reihe von PC-Komponenten arbeitet allerdings nicht ohne; darunter gängige Netzwerkchips. Wer die bei der Installation braucht, muss die Firmware bereits im Installer nachreichen; das ist nicht allzu kompliziert, aber einer von vielen Bereichen, in denen Debian umständlich ist.

Auch Debian 8 wird UEFI Secure Boot nicht unterstützen. Die Sicherheitstechniken SELinux, AppArmor und Tomoyo liegen bei; allerdings sind alle standardmäßig inaktiv und erfordern vor dem sinnvollen Einsatz noch einiges an Konfigurationsarbeit. Eine nicht untypische Situation bei Debian: Man hat viel Flexibilität, muss aber Hand anlegen, bis das System die eigenen Anforderungen erfüllt. Nicht nur dazu, sondern auch für viele Wartungsaufgaben muss man bei Debian die Kommandozeile bemühen und sich einarbeiten.

Für Debian zertifizierte Hard- und Software ist rar. Kommerziellen Support liefern eine Reihe kleinerer und mittelständischer Unternehmen. Zudem gibt es haufenweise von Debian abgeleitete Distributionen. Für einige ist kommerzieller Support erhältlich; darunter Ubuntu (siehe Seite 114) und Univentions UCS (siehe Seite 122).

Debian glänzt nicht nur durch ein großes Software-Angebot, sondern auch durch die Unterstützung vieler Prozessor-Architekturen. Dass man alle zwei Jahre auf eine neue Version wechseln muss, sehen erfahrende Debian-Anwender nicht als Problem an: Solche „Dist-Upgrades“ haben zu Recht den Ruf, ein System nur selten so durcheinanderzubringen, dass eine Neuinstallation fällig wird. Die nach dem Upgrade nötigen Anpassungen an neue Software-Versionen kann aber auch Debian dem Admin nicht abnehmen.

(thl@ct.de) c't



Bei Debian ist manches komplizierter; darunter schon die Installation, weil Debian die Firmware nicht enthält, ohne die manche Hardware nicht arbeitet.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Thorsten Leemhuis

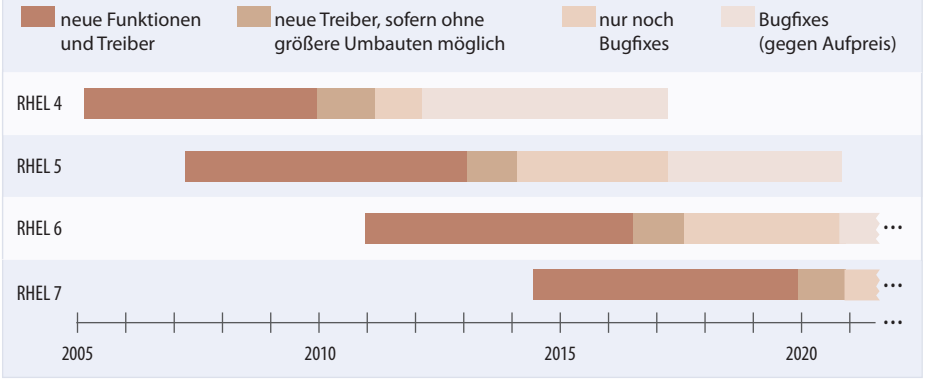
Langläufer

Red Hat Enterprise Linux: Bis zu 13 Jahre Support

Die aktuelle Version der Unternehmensdistribution wird vermutlich bis 2027 gepflegt. Updates bringen nicht nur Korrekturen, sondern oft auch neue Funktionen und frischere Treiber.

Pflegestrategie bei Red Hat Enterprise Linux

Red Hat pflegt derzeit vier RHEL-Generationen. In den ersten fünf bis sechs Jahren erhalten sie neue Treiber und Funktionen per Update; anschließend geht Red Hat langsam dazu über, nur noch Fehlerkorrekturen zu liefern.



Das kostenpflichtige Red Hat Enterprise Linux (RHEL) richtet sich vornehmlich an Firmen. Die bekommen für ihr Geld ein mindestens zehn Jahre lang gepflegtes Linux und individuellen Support von Red Hat. Der Fokus der Distribution liegt auf Servern; es gibt aber auch RHEL-Varianten für Desktop-PCs.

Funktionserweiterungen

Red Hat veröffentlicht alle drei bis vier Jahre eine neue RHEL-Generation. Anders als etwa Debian wandelt sich ein Major Release von RHEL aber mit der Zeit, denn in den ersten fünfeinhalb Jahren rüstet das Unternehmen immer wieder neue Funktionen nach. Das passiert mit Minor Releases, die alle sechs bis zehn Monate erscheinen. So erhielt der Vorgänger des aktuellen RHEL7 etwa Unterstützung für CPU-Hotplug bei virtuellen Maschinen (6.3), Hyper-V (6.4), Clustered Samba/CTDB (6.4), SSD-Caching (6.6) und vieles mehr.

Bestehende Installationen erhalten die Neuerungen im Rahmen der normalen Systemaktualisierung. Das Gros der Software in RHEL bleibt dabei auf demselben Versionsstand – auch der Kernel. Red Hat integriert bei jedem Minor Release allerdings Treiber und Funktionen aus neueren Linux-Kerneln, um Unterstützung für aktuelle Hardware nachzurüsten.

In seltenen Fällen bringt ein Minor Release auch mal neue Programmversionen. Bei Server-Software sind diese fast immer optional, damit bestehende Systeme ohne Konfigurationseingriffe weiter laufen. Desktop-Anwendungen werden in Einzelfällen aktualisiert; bei RHEL6 etwa gab es erst einen Sprung von OpenOffice auf LibreOffice, das später noch einen Versionssprung machte.

Nach ungefähr fünfeinhalb Jahren integriert Red Hat neue Funktionen und Treiber nur noch, wenn das ohne größere Änderungen möglich ist. Nach zirka sechseinhalb Jahren werden lediglich Sicherheitslücken und schwerwiegende Fehler korrigiert. Typischerweise bietet Red Hat gegen Aufpreis auch einen „Extended Life Cycle Support“ an, der den Support eines Major Release von zehn auf dreizehn Jahre ausdehnt. RHEL7 unterstützt erstmals ein Upgrade von der Vorversion; allerdings nur bei der Server-Variante.

Für Anwender, die frischere Software wollen, gibt es die kostenpflichtigen „Software Collections“. Sie liefern recht moderne Versionen von Software wie GCC, Git, Maven, MySQL, Nginx, PHP, PostgreSQL und Ruby und werden mindestens drei Jahre mit Sicherheitsupdates versorgt. Die Bestandteile der Collections werden parallel zu den RHEL-eigenen Varianten der Software installiert; Software, die die alten Versionen benötigt, läuft dadurch ungestört weiter.

Zugeschnitten

Als Ausgangsbasis für neue RHEL-Generationen dient ein Ausschnitt von Fedora. Vieles, was bei Fedora zur Standard-Ausstattung gehört, fehlt; darunter etwa Ansible, Cinnamon, Node.js und viele Perl-Module. Die hält das Community-Repository „EPEL“ zur einfachen Nachinstallation bereit; Nvidia-Treiber, MP3-Support, VLC und Co. muss man auf anderen, oft umständlichen Wegen einrichten.

Standardmäßig lädt RHEL beim Start per UEFI Secure Boot nur Kernel und Kernel-Module mit Red-Hat-Signatur. Das macht Angreifern das Leben schwer, verkompliziert manchmal aber auch den legitimen Einsatz. Die Sicherheitstechnik SELinux ist tief in RHEL integriert und sichert praktisch alle Dienste ab. Dadurch griffen beispielsweise typische Angriffe über die „Shellshock“-Lücke nicht. Ähnlich wie eine Firewall blockiert SELinux aber gelegentlich gewünschte Funktionen; man kommt so nicht umhin, sich mit der Sicherheitstechnik auseinanderzusetzen.

RHEL ist Marktführer bei den kommerziellen Linuxen; für Linux zertifizierte Hard- oder Software ist in der Regel auch für RHEL zertifiziert. Red Hat bietet auch Schulungen an und vergibt Zertifikate, mit denen man sein Red-Hat-Know-how nachweisen kann.

RHEL kostenlos

Zum Ausprobieren von RHEL bietet Red Hat kostenlose 30-Tage-Abonnements an, die eine Registrierung erfordern. Es gibt zudem mehrere Distributionen, die von RHEL abgeleitet, aber kostenlos sind und ähnlich lange gepflegt werden; darunter CentOS, Oracle Linux und Scientific Linux (siehe S. 124).

Registrierpflicht

Updates beziehen RHEL-Installationen von Red-Hat-Servern, die sie nur an Systeme mit einer „Subscription“ herausgeben. Der Preis für diese Service-Abonnements richtet sich nach RHEL-Variante, Leistungsfähigkeit der Hardware sowie Umfang und Reaktionszeit des Red-Hat-Supports.

Derzeit ist in RHEL-Abonnements noch Zugriff auf das „Red Hat Network“ (RHN) inbegriffen, das ein Webinterface bietet, um RHEL-Systeme zentral zu verwalten. Diesen Dienst stellt der Distributor im Juli 2017 ein. Als Alternative gibt es den Satellite Server, für den weitere Kosten anfallen.

Ein ganzes Portfolio an Produkten steht eng mit RHEL in Verbindung oder baut darauf auf. Darunter sind Betriebssysteme zum Aufsetzen von Storage-Servern mit Gluster oder Ceph. Zum Einrichten und Verwalten von Rechnern zur Virtualisierung gibt es Red Hat Enterprise Virtualization (RHEV) und ein Cloud-Produkt auf OpenStack-Basis; der Cloud-Betrieb einzelner Anwendungen gelingt mit OpenShift. Eine Reihe von JBoss-Produkten liefert Middleware zur Anwendungsentwicklung.

Mit diesen und weiteren Angeboten spricht Red Hat vor allem größere Firmen an. Die bekommen so viele Produkte aus einer Hand, was die Zahl der Support-Ansprechpartner und den Lernaufwand für Mitarbeiter reduziert. (thl@ct.de) c't

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Thorsten Leemhuis

Mehr Bewegung

Suse Linux Enterprise: Konfigurieren mit Komfort

Die Unternehmensdistribution von Suse zeichnet sich durch ein mächtiges Konfigurationstool und eine lange Support-Zeit aus. Hin und wieder aktualisiert Suse sogar den Kernel und reicht neue Versionen von Laufzeitumgebungen wie PHP oder Management-Werkzeugen wie Puppet nach.

Suse Linux Enterprise (SLE) ist auf Firmen ausgerichtet, die kommerziellen Support wollen. Ganz ähnlich wie beim Unternehmens-Linux von Red Hat bekommen sie dafür ein lange gepflegtes Linux, das auch mit neuen Treibern und Funktionen versorgt wird. Einige Komponenten pflegt Suse allerdings nur wenige Jahre.

Schrittfolge

Suse versorgt seinen Suse Linux Enterprise Server (SLES) zehn Jahre lang mit Updates. In der ersten Hälfte dieses Zeitraums veröffentlicht das Unternehmen alle eineinhalb bis zwei Jahre ein Service Pack, das neben den aufgelaufenen Fehlerkorrekturen neue Funktionen und Treiber bringt. Gelegentlich ist darunter auch ein deutlich neuerer Kernel: beim SP1 und SP2 für SLES11 war das der Fall, beim SP3 und dem derzeit vorbereiteten SP4 hingegen nicht; auch beim SP1 für das derzeit aktuelle SLES12 soll der Kernel keinen Versionssprung machen. Zum Wechsel auf ein Service Pack hat man sechs Monate Zeit, bevor der Updates-Zufluss versiegt. Über den Erwerb des „Long Term Service Pack Support“ kann man den Zeitraum auf 12, 24 oder 36 Monate ausdehnen; mit diesem Angebot kann man den Gesamt-Support-Zeitraum von 10 auf 13 Jahre verlängern.

Bei Version 12 hat Suse einige Software in „Module“ verlagert, die eigene Update-Strategien haben. PHP, Python 3 und Ruby on Rails stecken etwa im „Web and Scripting Module“. Ungefähr alle achtzehn Monate will Suse neue Revisionen dieses Moduls veröffentlichen, bei denen die Software auch mal einen Versionssprung machen kann. Damit will Suse Entwicklern entgegenkommen, die sich möglichst moderne Versionen von PHP und Co. wünschen. Suse behält sich allerdings vor, die Pflege jeder Modul-Revision nach drei Jahren einzustellen. Entwickler müssen daher etwas machen, was ein Langzeit-Linux eigentlich vermeiden soll: Software alle paar Jahre auf neue Laufzeitumgebungen portieren und re-validieren.

Beim „Advanced Systems Module“, das System-Management-Software wie Cfengine und Puppet enthält, setzt Suse auf Continuous Integration und reicht vollkommen unabhängig von Service Packs gelegentlich modernere Versionen der Werkzeuge nach. Ähnlich soll es beim „Public Cloud Module“ sein, das Tools zum Erstellen eigener Cloud-Images enthält. Software des „Legacy Module“ wird kürzer gepflegt als die Distribution; dort sind etwa IBMs Java 6 und Sendmail enthalten, die Suse spätestens im September 2017 aufgeben will. Neben Modulen gibt es bei SLES auch aufpreispflichtige „Extensions“; dazu gehört die High Availability (HA) Extension, die Software zum Einrichten einer hochverfügbaren Infrastruktur enthält.

All das gibt es nur bei der Server-Variante von SLE. Beim Suse Linux Enterprise Desktop (SLED) endet die Pflege bislang nach sieben Jahren. Bei SLED12 soll sie auslaufen, wenn das SP1 für SLED13 ein halbes Jahr alt ist. Da neue SLE-Versionen ungefähr alle vier Jahre erscheinen sollen, dürfte Suse die Pflege von SLED12 nach zirka sechs Jahren einstellen.

Abo

Zugriff auf Installations-Images sowie Updates und Module gibt es nur mit Service-Abonnement pro System. Dessen Preis richtet sich nach Variante, Hardware-Ausstattung sowie Umfang des individuellen Supports, den man von Suse möchte. 60-Tage-Testzugänge gibt es nach einer Registrierung auf der Suse-Homepage. Suse bietet auch Schulungen und Zertifizierungen an, mit denen Admins ihr SLE-Know-how nachweisen können. Das Angebot an für SLE zertifizierte Hard- und Software ist dünner als bei Red Hat.

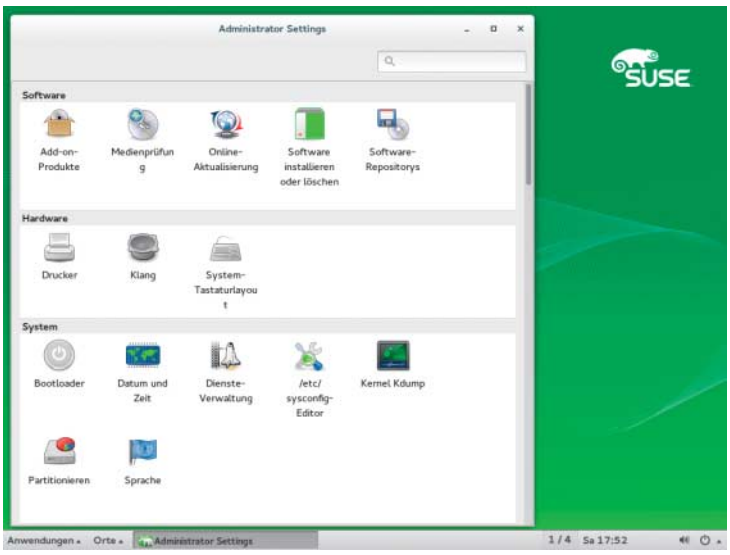
SLE basiert auf einem Teil von OpenSuse, enthält aber viel weniger Software: SLED etwa setzt voll auf Gnome 3 und bringt noch nicht einmal den KDE Plasma Desktop mit. Viel Software, die Suse links liegen gelassen hat, bekommt man in einem der vielen Tausend Repositories des Open Build Service; statt konstanter Pflege einer Version sind dort allerdings Versionssprünge die Regel. Software zur Wiedergabe proprietärer Audio- und Video-Formate gibt es zur einfachen Nachinstallation im Packman-Repository, das auch OpenSuse-Anwender häufig verwenden.

Suse unterstützt UEFI Secure Boot und richtet standardmäßig AppArmor ein, um das System besser abzusichern. Suse war lange der wichtigste Förderer der Sicherheitstechnik, hat dies Engagement aber weitgehend eingestellt. Parallel wurde die SELinux-Unterstützung immer weiter ausgebaut; vieles deutet darauf hin, dass es mittelfristig die Sicherheitstechnik der Wahl bei SLE wird. Bei der Virtualisierung ist der Schwenk schon weiter: Xen wird noch unterstützt, aber KVM empfohlen.

Für das Root-Dateisystem nutzt SLE12 standardmäßig Btrfs. Darauf greift das Tool Snapper zurück, um automatisch Snapshots des Dateisystems zu erzeugen, bevor man die Konfiguration ändert oder das System aktualisiert; sollten sich anschließend Probleme zeigen, kann man zum alten Stand des Systems zurückkehren.

Ähnlich wie Red Hat verkauft Suse noch weitere Produkte, die auf dem eigenen Enterprise Linux aufbauen. Das Angebot ist allerdings kleiner und umfasst unter anderem Produkte zum Einrichten einer Cloud mit OpenStack oder eines Storage-Clusters mit Ceph. „Suse Studio“ ermöglicht den Bau eigener SLE-Appliances.

Zum zentralen Management der IT-Infrastruktur verkauft Suse den Suse Manager; er bietet ähnliche Funktionen wie Red Hat Satellite 5, denn er hat denselben Unterbau. Zur lokalen Systemkonfiguration dient bei SLE das Managementwerkzeug Yast, mit dem sich viele Einstellungen auf einfache Weise vornehmen lassen; ein vergleichbar mächtiges Werkzeug sucht man bei anderen Distributionen vergeblich. (thl@ct.de) c't



Ein mit Suses Yast vergleichbares Konfigurationswerkzeug sucht man bei anderen Distributionen vergeblich.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Peter Siering

Hanseaten-Linux

Univention Corporate Server – Server-Komponenten per Klick

Die Bremer Firma Univention baut auf Debian-Basis eine Distribution für Server, die viele der typischen Open-Source-Komponenten zusammenfasst und darüber hinaus Software-Pakete anderer Anbieter integriert.

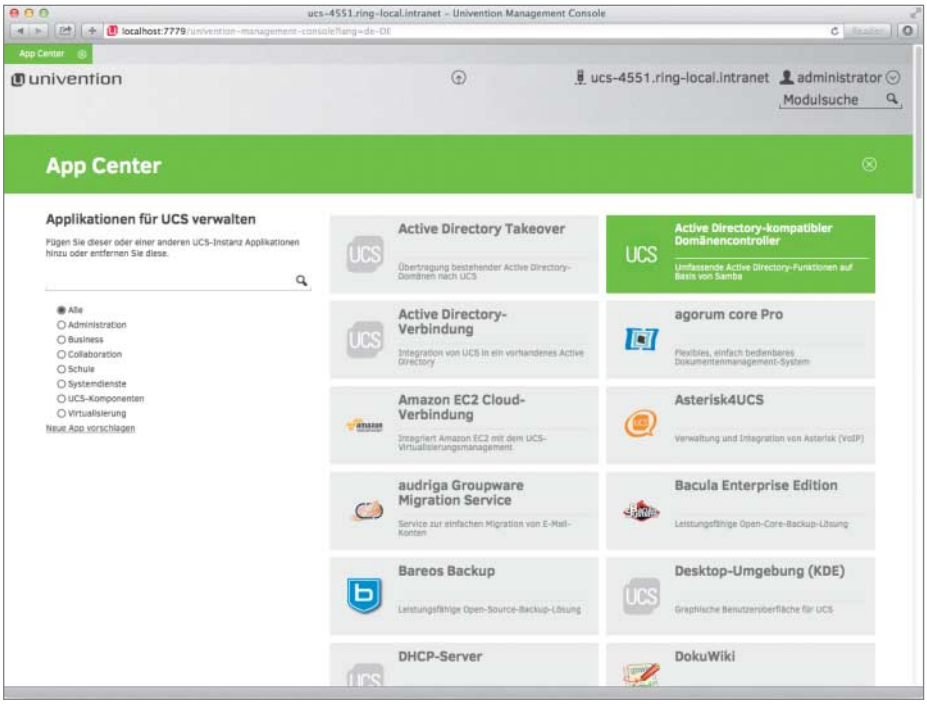
Der Univention Corporate Server (UCS) richtet sich vor allem an Firmenkunden. Sie erhalten nicht das übliche Bündel fertig installierbarer Pakete von Open-Source-Software, sondern in größeren Funktionsblöcken zusammengefasst Anwendungen für einen Server, die mit einer gemeinsamen Administrationsoberfläche versehen sind. Einer dieser Funktionsblöcke ist ein zu Microsofts Implementierung kompatibles Active Directory.

Über Wartungsverträge (Software-Maintenance), die zwischen 350 und 2000 Euro pro Jahr kosten, abonniert der Kunde Aktualisierungen. Für ein frisches Major-Release liefert Univention fünf Jahre lang Updates; Fixes für Sicherheitslücken gibt es als „extended Support“ gegen Aufpreis zwei Jahre länger. Kunden mit einem gültigen Vertrag können stets das aktuelle Major-Release (3.x, 4.x …) einsetzen. Mit dem Wechsel des Major-Release können aber größere Funktionsänderungen einhergehen.

Unterm Strich ist die Distribution, obwohl Debian drunter steckt, nichts für Selberfummler, sondern für Leute, die sich das Gebastel mit Paketen und Konfigurationsdateien ersparen wollen. Mancher Funktionsblock im Produkt, etwa die Groupware-Lösung Zarafa, ist zwar zertifiziert, aber extra zu lizenzieren. Das App Center in der webbasierten Univention Management Console macht die Installation solcher Extras einfach, langfristig soll es Store-artig auch den Erwerb von Lizenzen erlauben.

Active Directory

Eine Stärke von UCS liegt in der Serverübergreifend nutzbaren Benutzerdatenbank. Univention benutzt dafür OpenLDAP, erschließt sich aber auch die Windows-Welt, indem der eigene Verzeichnisdienst mit Hilfe von Samba 4 kompatibel zu Microsofts Active Directory wird. UCS kann dadurch sowohl Mitglied in einem Active Directory sein als auch die Rolle des Domain Controllers übernehmen – also einen Windows-Server verzichtbar machen. Eine spezielle App widmet sich der Übernahme einer Active-Directoy-Domäne, um etwa einen Microsoft-SBS zu ersetzen.



Aus der Univention Management Console im Browser ist das App Center erreichbar. Es erweitert den Corporate Server um diverse namhafte Linux-Server-Anwendungen.

Bei den Wartungsverträgen hat der Kunde die Wahl zwischen schlichtem Installationssupport und darüber hinausgehenden Leistungen. Der Preis steigt bei mehr als zwei CPU-Sockeln. Bei Vertragsende läuft die Software weiter, kriegt aber keine weiteren Updates. Wenn UCS als Domain-Controller läuft, fallen jährlich wahlweise pro Gerät oder Benutzer zusätzlich 15 Euro an – dieser „Mangaged Service für Endpoint Devices“ genannte Obolus ähnelt den Client-Zugriffslizenzen (CALs) von Microsoft.

Bei der Gestaltung der Verträge will Univention noch im April Vereinfachungen einführen. Ein erster Schritt dazu geschah schon im Januar: Da hoben die Bremer die Limits der für persönlichen Gebrauch erhältlichen Free Edition an. Bis dahin konnten in den Verzeichnisdiensten bis zu fünf Benutzer- und Computerobjekte angelegt werden, seit Januar sind bis zu 50 möglich. Die Nutzung ist im Rahmen privater, nicht kommerzieller Umgebungen erlaubt.

Kunden mit aktivem Vertrag sollten per Update am Ball bleiben und den Wechsel der in der Regel einmal pro Jahr veröffentlichten Minor-Versionen (3.0, 3.1 usw.) mitmachen, denn sechs Monate nach deren Erscheinen stellt Univention die Update-Versorgung für die vorherige ein. Solche Versionswechsel geschehen weitgehend automatisch und stellen keine große Herausforderung dar. UCS sammelt ohnehin automatisch kleinere Errata-Updates und daraus zusammengestellte Patchlevel-Releases auf (3.0-1, 3.0-2 und so weiter).

Drittanbieter-Apps

Der Support von Univention erstreckt sich auf die Funktionen der Distribution Univention Corporate Server (UCS). Das App Center ergänzt Lösungen von anderen Anbietern für Backup, Groupware, Sicherheit, Überwachung und Dokumentenmanagement. Wer per App Center die Backup-Lösung eines Drittanbieters einrichtet, kauft die Lizenzen also dort und erhält auch dort entsprechenden Support. Es gelten dabei also womöglich ganz andere Kriterien und Fristen als für UCS selbst. In UCS enthalten, von Univention unterstützt und ohne weitere Lizenzkosten installierbar sind unter anderem: Mail-Server, Virtualisierung, Web-Proxy, DHCP, Druck- und Dateidienste.

Der Vergleich mit klassischen Distributionen, etwa mit dem als Basis verwendeten Debian anhand der Anzahl oder Aktualität der Pakete, hinkt. Univention greift sich die für die eigenen Lösungen nötigen Komponenten und stimmt sie aufeinander ab. So liefern die Bremer durchaus mal neue Kernelversionen (anders als Debian) und setzen auf eine deutlich modernere Samba-Version, um die höchstmögliche Kompatibilität und Fehlerfreiheit des Active Directory zu erreichen. (ps@ct.de)

c't Preislisten und Support-Lifecycle: ct.de/ybph

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Thorsten Leemhuis

Auf den Schultern von Giganten

CentOS, OpenSuse Evergreen und Linux Mint

Linux Mint veröffentlicht nur noch Distributionen mit Langzeitpflege. CentOS ist ein kostenloser Ableger von Red Hat Enterprise Linux, der zehn Jahre lang Updates bekommt. Das Evergreen-Team verlängert die Update-Versorgung von OpenSuse auf drei Jahre.

Open Source machts möglich: Eine Reihe von Entwicklern nutzt die Vorarbeit anderer, um mit überschaubarem Aufwand lange gepflegte Linux-Distributionen zu schaffen. CentOS und Linux Mint machen dabei sogar den Distributionen den Markt streitig, auf denen sie aufbauen.

CentOS

Knapp zehn Jahre Updates, kostenlos sowie ab und an neue Funktionen und frische Treiber – damit bringt CentOS genau das, was viele von einem Langzeit-Linux erwarten. Die Distribution passt dadurch gut zu Servern, die viele Jahre lang ohne sonderlichen Wartungsaufwand laufen sollen. Die Software-Auswahl ist allerdings überschaubar, daher braucht man gerade beim Einsatz auf dem heimischen Desktop-PC einige Erweiterungen.

CentOS ist ein kostenlos erhältlicher Klon von Red Hat Enterprise Linux (siehe S. 118). Es unterscheidet sich nur in Details von der Vorlage, denn bei den meisten Paketen macht CentOS nichts anders, als die Quellen von RHEL-Paketen neu zu bauen und aus den Ergebnissen eine neue Distribution zusammenzustellen. Letztlich bekommt man mit CentOS also gratis ein Betriebssystem, für das Firmen sonst jährlich Hunderte oder Tausende von Euro zahlen. Statt Support von Red Hat kann man dann aber nur auf die CentOS-Community zurückgreifen, wenn man sich nicht zu helfen weiß. Sicherheits-Updates bekommt man aber durchaus; korrigierte Pakete erscheinen oft nur wenige Stunden, nachdem Red Hat eine Lücke bei RHEL behoben hat.

Neue Major Releases oder die Minor Updates, die in den ersten Jahren neue Funktionen und frische Treiber mitbringen, erscheinen meist zwei bis sechs Wochen nach Freigabe der RHEL-Vorlage. Updates gibt es, bis Red Hat den Standard-Support für das jeweilige Release einstellt; bei CentOS 7 also knapp zehn Jahre lang.

Anders als bei RHEL gibt es Live-Medien, um CentOS vor der Installation auszuprobieren. Die Distribution ist auch nicht in Server-, Workstation- und Desktop-Ausgaben aufgeteilt, daher kommt man über das Haupt-Installationsmedium oder das gemeinsame Repository an alle Pakete. Die CentOS-Macher haben zudem das Red-Hat-Branding entfernt und eigene Hintergrundbilder eingebaut, um keine Markenrechte von Red Hat zu verletzen. Das CentOS-Projekt, das seit einem Jahr zu Red Hat gehört, verspricht trotz solcher Detailänderungen volle Kompatibilität zur Vorlage; um die zu gewährleisten, übernimmt CentOS im Zweifel sogar bewusst Fehler, die Red Hat begangen hat.

Für RHEL zertifizierte Software läuft daher auch unter CentOS. Die Software Collections, die neuere Versionen von Software wie GCC, Git, MySQL, PHP und Ruby nachrüsten, gibt es für CentOS ebenfalls. Auch Red Hats RDO-Projekt, mit dessen Paketen sich leicht ein aktuelles OpenStack installieren lässt, unterstützt neben RHEL explizit CentOS. Viele andere für RHEL gemachte Repositories lassen sich ebenfalls nutzen, etwa EPEL, das viel Desktop- und Server-Software anbietet, die RHEL nicht von Fedora übernommen hat. Es gibt auch einige Repositories, die Software zur Wiedergabe proprietärer Audio- und Video-Formate enthalten oder Pakete mit den proprietären Grafiktreibern von AMD und Nvidia. Das Aufspüren und der störungsfreie Einsatz dieser Repositories bereiten allerdings manchmal selbst Anwendern Schwierigkeiten, die das Fedora/RHEL/CentOS-Universum und dessen Paket-Management-Werkzeuge gut kennen.

Ein weiterer RHEL-Nachbau, der kostenlos ist und viele Jahre lang Updates erhält, ist Scientific Linux. Es wird vornehmlich vom Forschungszentrum Fermilab entwickelt und liefert Bugfixes etwas langsamer. Die Distribution unterscheidet sich durch einige zusätzlich beigelegte Software ein klein wenig mehr von RHEL als CentOS. Beim ebenfalls kostenlos erhältlichen RHEL-Nachbau Oracle Linux ist der Unterschied noch größer, denn Oracle legt zahlreiche Extras bei. Darunter ist auch ein alternativer Kernel. Der kommerzielle Support von Oracle unterstützt bei ihm auch einige Funktionen, die der Red-Hat-Support nicht abdeckt, darunter den Einsatz des Btrfs-Dateisystems.

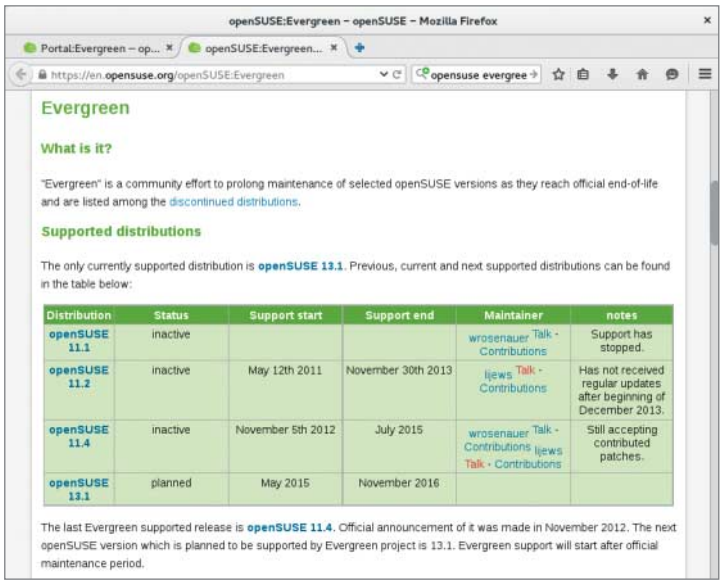
CentOS ist eine von Red Hat Enterprise Linux abgeleitete Distribution, die voll kompatibel zur Vorlage und kostenlos ist.

OpenSuse Evergreen

Nachbauten von Suse Linux Enterprise (siehe S. 120) gibt es nicht. Man kann aber manche OpenSuse-Versionen bis zu drei Jahre lang einsetzen – das zumindest verspricht das innerhalb des OpenSuse-Projekts angesiedelte „Evergreen“, dessen Entwickler ausgesuchte Versionen mit Bugfixes versorgen, nachdem OpenSuse die reguläre Pflege eingestellt hat. Das hat das Evergreen-Team bislang bei drei Releases bewerkstelligt. Das letzte war 11.4, dessen Wartung das Evergreen-Projekt im September offiziell eingestellt hat – knapp dreieinhalb Jahre nach Einführung dieser Version. Auch das Packman-Projekt, das unter anderem OpenSuse-Pakete zur Wiedergabe proprietärer Audio- und Video-Formate anbietet, hat seine Add-on-Repositories so lange weiter mit Updates versorgt.

Tatsächlich beliefern die Packman- und Evergreen-Macher die Version 11.4 sogar jetzt noch mit Updates, geben aber keine Garantien mehr, dass alle Sicherheitslücken gestopft werden. In der Abkündigung des Evergreen-Supports für 11.4 hieß es, die beiden

© Copyright by Heise Medien



Das kleine Team hinter dem Langzeit-Support für OpenSuse will als Nächstes die Pflege der Version 13.1 verlängern.

treibenden Enwickler des Evergreen-Projekts seien zu sehr mit anderen Dingen beschäftigt und könnten daher nicht mehr bei allen Lücken zuverlässig prüfen, ob 11.4 betroffen sei. Sie rieten zum Umstieg auf die Version 13.1 – dieses derzeit von OpenSuse noch selbst gepflegte Release ist das nächste, das das Evergreen-Team mit Updates versorgen will. Wie beim Evergreen-Support für ältere Versionen dürften die zwei Hauptentwickler dabei wieder Hilfe aus der OpenSuse-Community bekommen; bislang hat diese Schlagkraft gereicht, um die Versorgung mit Sicherheits-Updates halbwegs zeitnah zu stemmen. So schnell und zuverlässig wie bei OpenSuse selbst erschienen sie aber meist nicht.

Linux Mint

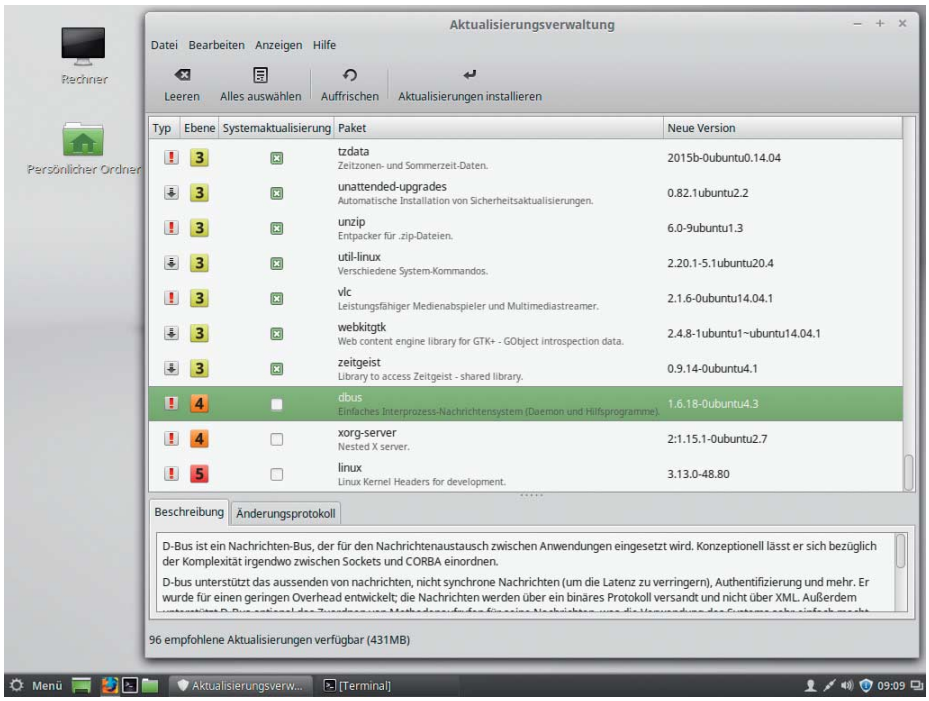
Ubuntu-ähnlich, aber mit anderen Desktop-Oberflächen und einigen zusätzlichen Administrations-Tools – das sind die Eckdaten des vornehmlich für Desktop-PCs gemachten Linux Mint. Die bekannteste Mint-Variante nutzt den Cinnamon-Desktop, eine Eigenentwicklung mit klassischer Bedienoberfläche in modernem Design. Einen hohen Stellenwert hat auch die Variante, die den von Gnome 2 abgeleiteten Mate-Desktop nutzt. Mit beiden hat die Distribution viele Anwender angezogen, denen Ubuntus Unity oder Gnome 3 missfiel. Ein weiterer Faktor: Es gibt Installations-Images mit Software zur Wiedergabe vieler proprietärer Audio- und Video-Formate, die man bei anderen Distributionen in der Regel nachinstallieren muss.

Im letzten Jahr ist das Mint-Projekt dazu übergegangen, neue Versionen nur noch auf Basis von Ubuntu-LTS-Versionen zu erstellen, die alle zwei Jahre erscheinen. Die aktuelle Versionsreihe 17 stammt von Ubuntu 14.04 LTS ab und wird wie dieses bis zum April 2019 gepflegt. Aus den Mint-eigenen Repositories bezieht die Distribution nur die Mint-spezifischen Pakete. Alles andere kommt aus Ubuntu-Repositories, daher bezieht Mint von dort auch die Korrekturen für die von Ubuntu übernommenen Pakete – oder halt nicht, wenn sich niemand um die Pakete in Universe und Multiverse kümmert (siehe S. 114).

Das Mint-Projekt legt eigene Administrations-Werkzeuge zur Einrichtung von Paket-Repositoires und proprietären Grafiktreibern bei. Eine Eigenentwicklung ist auch das Programm zur Systemaktualisierung. Anders als bei Ubuntu und allen anderen Mainstream-Distributionen muss der Anwender die Sicherheits-Updates für zentrale Systemkomponenten wie Kernel, X-Server oder D-Bus-Daemon explizit aktivieren. Das soll Mint-Anwender vor Problemen schützen, denn wenn beim Update dieser Komponenten etwas schiefgeht, funktioniert das System möglicherweise nicht mehr richtig. Vom Standpunkt der Sicherheit ist dieses Vorgehen allerdings ein Unding, denn gerade Lücken in solch zentralen Systemkomponenten ermöglichen es Angreifern, ein System zu übernehmen.

Aktuell ist Linux Mint 17.1, das auf Ubuntu 14.04.1 aufbaut. Die Version 17.2, die auf dem im Februar veröffentlichten Ubuntu 14.04.2 basiert, ist in Vorbereitung. Nicht bekannt ist bislang, ob sie standardmäßig den Hardware Enablement Stack (HWE) dieser Ubuntu-Version nutzen wird, um die Unterstützung moderner Hardware zu verbessern; wer will, kann aber schon bei 17.1 den neuen Kernel und die neuen Grafiktreiber über die regulären Repositories einrichten. Mint verwendet den von Ubuntu bekannten grafischen Installer. Anders als Ubuntu unterstützt die Distribution UEFI Secure Boot nicht, daher muss man die Technik zur Installation im BIOS-Setup deaktivieren.

Neben der Cinnamon- und der Mate-Ausführung hat das Mint-Projekt auch Varianten mit Xfce und KDE Plasma Desktop im Programm. Ferner gibt es noch die Linux Mint Debian Edition (LMDE) mit Debian-Unterbau. Die erste, von der Webseite nicht mehr offerierte Version nutzte Pakete aus Debian Testing und enthielt daher halbwegs moderne Software. Die zweite Generation, die kurz vor der Fertigstellung steht, soll auf dem nächsten Stable-Release aufbauen. Sie soll offenbar so lange wie Debian 8 gepflegt werden, aber immer mal wieder neue Versionen des Cinnamon-Desktops erhalten, noch bevor diese in Linux Mint einfließen. Das Linux-Mint-Projekt betont allerdings zugleich, die Debian Edition sei schwerer zu benutzen und nichts für Neulinge. (thl@ct.de) c't



Linux Mint spielt Angreifern in die Hände, denn Updates für zentrale Systemkomponenten bleiben bei der Systemaktualisierung standardmäßig außen vor.

© Copyright by Heise Medien

Christian Wölbert

Groß, bunt und einfach

Android-Smartphones für Senioren anpassen

Spezielle Startbildschirme und einige System-Einstellungen machen aus jedem normalen Android-Handy ein Senioren-Telefon.

Überall und jederzeit Fotos und Videos der Enkelkinder empfangen, Bahnfahrten planen, in fremden Städten navigieren – mit einem Nokia-Knochen geht das nicht, mit einem Smartphone schon. Der Anteil der Über-65-Jährigen, die ein Smartphone nutzen, steigt deshalb schnell: 2013 waren es laut Bitkom nur 7 Prozent, 2014 schon 17 Prozent.

Für junge Menschen mögen Smartphones einfacher zu bedienen sein als PCs. Das heißt aber noch lange nicht, dass sie für Senioren geeignet sind: Der Touchscreen spiegelt und gibt keine haptische Rückmeldung. Die Tasten an den Seiten sind winzig, die App-Icons und die Buchstaben auf den virtuellen Tastaturen ebenfalls.

Man muss meistens den Touchscreen nur ganz kurz antippen, manchmal aber auch lang. Man muss Gesten auswendig lernen, zig seltsame App-Symbole auseinander halten, kryptische Datenschutz-Einstellungen verstehen. Berührt man aus Versehen mit dem Handballen die Zurück-Taste oder die Home-Taste, muss man sich wieder von vorn durch die Menüs hangeln. Und auf keinen Fall darf man den Code für die Bildschirmsperre vergessen oder das Ladegerät verlegen.

Deshalb gibt es mittlerweile Smartphones, die speziell für Senioren entwickelt wurden und einige dieser Herausforderungen einfacher gestalten (siehe Test auf S. 130). Sie sind allerdings relativ teuer. Die günstigere Lösung besteht darin, ein normales Smartphone durch eine Reihe von System-Einstellungen einfacher bedienbar zu machen. Auf Android-Geräten kann man obendrein alternative Oberflächen (Launcher) mit großen Icons und Schaltflächen installieren.

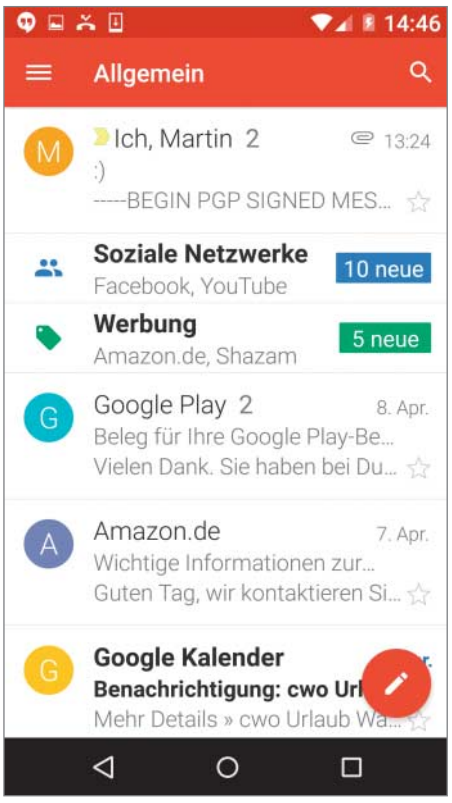
Android-Einstellungen

Vielen Senioren erleichtert eine größere Schrift die Bedienung. Auf Android-Geräten stellt man das unter Einstellungen/Display ein. Die große Schrift wird dann in allen System-Menüs verwendet, in den vorinstallierten Google-Apps sowie in vielen Apps aus dem Play Store (zum Beispiel WhatsApp, DB Navigator und Skype). Der einzige Nachteil besteht darin, dass man mehr scrollen muss. Einige Apps schneiden manchmal auch Zeilen in der Mitte durch, sodass die Verständlichkeit leidet. Andere Apps, zum Beispiel der beliebte Dateimanager von ES, ignorieren die Schriftgrößen-Einstellung komplett, hier bleibt die Schrift klein. Grafiken und Schaltflächen, zum Beispiel die App-Icons, die Such-Lupe und der Zurück-Button, bleiben überall unverändert.

Für die Texteingabe bietet sich eine alternative Tastatur mit größeren Tasten an: Bei Swiftkey sowie bei der „Deutschen Tastatur“ von jdevsr3 kann man die Tasten im klassischen Qwertz-Layout stark vergrößern. „Big Buttons Keyboard“ bietet noch größere Tasten, weil es sie nicht im Qwertz-Layout sortiert. Die Deutsche Tastatur und das Big Buttons Keyboard verlangen löblicherweise keine System-Berechtigungen, es gibt also keine Datenschutz-Bedenken. Eine Alternative zu den Tastaturen ist die Spracherkennung – wenn man die Muße hat, nach dem Diktieren

Die „Deutsche Tastatur“ zeigt optional große Tasten im Qwertz-Layout.

Big Buttons Keyboard sortiert die Tasten um und macht sie noch größer.



So sieht Google Mail in der größten Schriftart, die Android bietet, aus.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

die unvermeidlichen Missverständnisse von Hand zu korrigieren.

Eine Grundregel für einfache Bedienung lautet, dass alle wichtigen Schaltflächen jederzeit sichtbar sein müssen. Bei Smartphones mit Sensortasten für „Zurück“ und „Kontextmenü“ sollte man deshalb die Beleuchtung dieser Tasten konstant einschalten. Auf Samsung-Geräten erledigt man das unter Einstellungen/Anzeige/TouchKey-Beleuchtungsdauer.

Wichtig sind auch größere App-Icons und Schaltflächen. Diese Elemente lassen sich durch die Android-Einstellungen nicht vergrößern, aber durch Installation eines Launchers aus dem Play Store. Es gibt dort über ein Dutzend für Senioren gedachte Launcher. Fast alle enthalten einfache Bedienoberflächen mit großen Schaltflächen für den Startbildschirm, für die Telefon- und die SMS-App, einige auch für die Kamera-App. Viele andere wichtige Apps wie der Browser, der Play Store und das Mail-Programm bleiben allerdings unverändert.

Die Installation läuft immer nach demselben Schema: Man lädt den Launcher aus dem Play Store herunter und folgt dem Einrichtungsdialog. Tippt man danach auf die Home-Schaltfläche, fragt Android, womit die Aktion ausgeführt werden soll. In diesem Dialog legt man den neuen Launcher als Standard fest („Immer“). Ab sofort erscheint der neue Startbildschirm jedes Mal, wenn man auf „Home“ tippt, und nach dem Einschalten des Handys. In den Android-Einstellungen unter „Apps/Kontextmenü/App-Einstellungen zurücksetzen“ macht man das wieder rückgängig.

Launcher für Senioren

Richtig gut gefallen hat uns nur der „BIG Launcher“ von der tschechischen Firma 2BIG. Seine Hauptvorteile gegenüber den Konkurrenten lauten: Fast alle enthaltenen Texte sind gut ins Deutsche übersetzt. Das Bedienkonzept ist simpel und konsistent. Die kostenlose, werbefreie Version genügt zum Ausprobieren, verschickt aber maximal 20 SMS und zeigt nur die jüngsten 5 SMS an. Die Vollversion (10 Euro) hat keine Einschränkungen und lässt sich bis ins Detail an die Vorlieben des Nutzers anpassen.

Nach dem ersten Start führt ein einfacher Dialog durch die wichtigsten Einstellungen. Standardmäßig verzichtet der BIG Launcher komplett auf Gesten. Für Smartphone-Neulinge ist das ein Vorteil: Alle Aktionen werden durch Antippen einer sichtbaren Schaltfläche ausgelöst. Die Gefahr von unbeabsichtigten Aktionen ist gering.

Statt wie bei Android von einem Startbildschirm zum nächsten zu wischen, sieht man also nur einen Startbildschirm mit fünf großen App-Icons und einer Schaltfläche, die zur Übersicht aller installierten Apps mit ebenfalls großen Schaltflächen führt. Einfache Apps zum Telefonieren, SMS Schreiben und Verwalten von Kontakten sind enthalten. Außerdem gibt es einen SOS-Button, mit dem man eine voreingestellte Nummer anruft und SMS an mehrere Nummern verschickt, optional samt GPS-Position.

Der BIG Launcher zeigt aussagekräftige Piktogramme, die man nach Lust und Laune beschriften kann.

Die zugehörige Telefon-App sieht ebenfalls sehr übersichtlich aus. Apps für Wecker und Kalender sind leider nicht enthalten.

Die Einstellungen sind relativ gut versteckt. Die Gefahr, dass der Nutzer versehentlich Verknüpfungen löscht, ist dadurch gering. Wer sich auskennt, kann den Launcher aber extrem detailliert konfigurieren beziehungsweise für ein Familienmitglied einrichten: Man kann jedes App-Icon individuell beschriften, einzelne Kontakte samt Foto auf den Startbildschirm legen, weitere Startbildschirme hinzufügen, Wischgesten aktivieren und die Größe der Icons ändern. Auf Wunsch nutzt BIG Launcher die in Android integrierte TalkBack-Funktion, um die Namen von Apps nach einer langen Berührung vorzulesen. Alle Einstellungen lassen sich sicherheitshalber durch ein Passwort sperren.

Perfekt wäre der Launcher, wenn er noch mehr Apps enthalten würde, zum Beispiel Browser, Kamera, Kalender, Notizen, To-Do-Liste, Wecker und ein Widget für die wichtigsten Systemeinstellungen wie WLAN, GPS und Displayhelligkeit. Auch das Annehmen von Anrufen macht der Launcher nicht einfacher: Wenn es klingelt, erscheint die Standard-Einblendung des Handys. Auf vielen Modellen muss man also weiterhin in einem kaum sichtbaren Kreis herumwischen, um einen Anruf anzunehmen, statt einfach eine große grüne Schaltfläche anzutippen.

Die anderen Senioren-Launcher können trotzdem nicht mit dem BIG Launcher mithalten. „Seniors Phone“, „Phonotto“ und „Grandphone“ sind schlecht übersetzt, den „Large Launcher“ gibt es nur auf Englisch. Der „Wiser Simple Launcher“ bietet zu wenige Einstellmöglichkeiten und keine Notruf-Funktion. „Fontrillo“ macht auf den ersten Blick einen guten Eindruck, ist aber nicht durchgängig auf Deutsch übersetzt und stürzte im Test reproduzierbar beim Anlegen von Erinnerungen ab.

Windows Phone und iOS

Falls möglichst große Schaltflächen, Symbole und Schriften nicht entscheidend sind, eignen sich auch Windows-Smartphones und iPhones als Senioren-Smartphones. Unter Windows Phone kann man die Zahl der Kacheln auf dem Startbildschirm stark reduzieren und fast alle Kacheln groß aufziehen. Es ist allerdings relativ schwierig zu erkennen, welche Apps von den Kacheln gestartet werden: Die erklärenden Piktogramme und Beschriftungen bleiben klein.

iOS setzt den Grundsatz der stets sichtbaren Bedienelemente standardmäßig sehr gut um. Man kann die Schrift vergrößern, aber nur wenige Apps aus dem Store übernehmen diese Einstellung. Die App-Icons und ihre Beschriftung lassen sich auf iPhone 6 und 6 Plus leicht vergrößern, auf den anderen iPhones nicht. Außerdem bietet iOS eine „Zoom“-Funktion: eine virtuelle Lupe, die sämtliche Elemente auf dem Bildschirm, auch die virtuelle Tastatur und alle App-Inhalte, vergrößert. Das Verschieben der Lupe verlangt jedoch Fingerfertigkeit – sie eignet sich eher für junge, geübte Nutzer als für Senioren. (cwo@ct.de) c't

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Alexander Spier

Sanfter Einstieg

Android-Smartphones für Senioren

Doro und Emporia bieten außer einfachen Handys nun auch Android-Smartphones für Ältere an. Die Geräte führen Neueinsteiger sanft an die Welt der Apps und Touch-Bedienung heran, ohne den Funktionsumfang von Android zu beschneiden.

Das Smartphone ist für viele längst ein selbstverständlicher Bestandteil des Alltags. Nie war es einfacher, in Kontakt zu bleiben, Bilder zu tauschen und neue Funktionen durch Apps nachzurüsten. Doch viele ältere Menschen schreckt es ab, Bedienkonzepte von Grund auf neu zu lernen. Je mächtiger und ausgefeilter die Systeme werden, desto höher ist auch die Hemmschwelle für Smartphone-Neulinge, auf die viele ungewohnte Dinge auf einmal einströmen.

Die Hersteller Doro und Emporia wollen die entstehende Überforderung mit ihren speziell für Senioren entwickelten Geräten vermeiden. Trotz eines vollwertigen Android als Grundlage, führen Doro Liberto 820 und Emporia Smart den Nutzer durch einfachere Bedienoberflächen sanfter an das Konzept Smartphone heran. Gegenüber den nachträglich auf herkömmlichen Geräten installierten Android-Launchern punkten die von vornherein angepassten Senioren-Smartphones mit einem Gesamtkonzept. Die Softwareausstattung ist umfangreicher und die vorinstallierten Apps sind besser auf die Zielgruppe abgestimmt, etwa mit speziellen Browser-Versionen und Tastaturen.

Auch die Geräte selbst unterscheiden sich von herkömmlichen Smartphones und haben mehr, größere und einfacher zu findende Hardware-Tasten. Separate Notruftasten auf den Rückseiten der Geräte ermöglichen schnelle Hilferufe, ohne dass man sich durch Menüs hangeln muss. Emporia legt seinem Gerät sogar eine Tastatur bei, die sich vors Display klappen lässt und mit der sich das Smartphone wie ein herkömmliches Handy verhält.

Ganz billig ist dieser spezielle Einstieg in die Smartphone-Welt mit jeweils rund 240 Euro nicht. Smartphones mit ähnlichen Leistungsdaten gibt es bereits für die Hälfte. Doch denen fehlen die umfangreichen Anpassungen, die Nachfragen bei Kindern oder Enkeln ersparen, wenn das Gerät mal wieder etwas anderes gemacht hat als erhofft.

Do it yourself

Ohne Lernkurve geht es auch bei den Senioren-Smartphones nicht. Beide Hersteller legen ihren Geräten deshalb Anleitungen bei, die durch die Menüs und die grundsätzliche Bedienung führen. Verständlicher und ausführlicher ist das Handbuch von Emporia, das alle relevanten Funktionen im Detail erklärt und dabei auch auf mögliche Fallstricke hinweist. Eine zusätzliche Anleitung führt durch die Einrichtung des Telefons.

Mit der knapperen Anleitung von Doro kommt man auch ans Ziel, doch hier fehlen einige Erläuterungen zur Software, teilweise sind Beschreibungen ungenau oder nicht korrekt übersetzt. Ein buntes Faltblatt erklärt häufig verwendete Begriffe. Eine ausführlichere Anleitung im PDF-Format findet man auf der Webseite.

Beim Einrichten der Geräte wird deutlich, dass Emporia deutlich mehr Wert auf absolute Einsteigerfreundlichkeit legt. Mit einem Lernprogramm kann man optional die Bedienung des Touchscreens üben; nur die SIM-PIN und die WLAN-Daten sind als Vorwissen nötig. Ein Google-Account wird nicht benötigt und auch nicht abgefragt. Er lässt sich erst einrichten, wenn man den Google Play Store und die Google Apps installiert. Die können wie einige andere von Emporia ausgewählte Programme über einen eigenen App-Shop bequem aufs Gerät gezogen werden.

Doro verlangt dem Nutzer dagegen mehr Vorerfahrung ab. So wird er schon bei der Einrichtung mit einer Abfrage konfrontiert, ob er seine privaten Daten für bestimmte Doro-Dienste freigeben möchte. Für diverse Funktionen wird zudem ein Google-Account vorausgesetzt. Auch Doro bietet eine vorsortierte Liste von Apps an, die jedoch grundsätzlich auf den Play Store verweist. Hilfreich ist das bei einigen Apps vorgeschaltete Tutorial, das die Bedienung näher bringt.

Oberfläche

Auf beiden Geräten arbeitet das nicht mehr ganz taufrische Android 4.4. Davon zu sehen gibt es wenig, denn den klassischen Startscreen, die Einstellungen und die App-Übersicht haben beide Hersteller durch ihre eigenen Oberflächen ersetzt. Das Grundkonzept ist bei beiden identisch: Schrift und Symbole werden größer, die unterstützten Gesten auf das Nötigste reduziert. Dadurch wird verhindert, dass Symbole versehentlich verschoben werden oder unerwartete Inhalte aufpoppen. Lediglich die Scroll- und Zoom-Geste ist in einigen vorinstallierten Apps verfügbar.

Die einfache Erweiterbarkeit von Android durch Apps ist allerdings der Schwachpunkt des Systems: Außer in den grundlegenden Apps wie Browser, Mail, Kontakte oder Kalender wird die simple Oberfläche schnell durchbrochen und komplexere Bedienkonzepte kommen zum Vorschein. Alternativ muss man mit wenigen und in der Funktion reduzierten Apps auskommen.

Emporia hat sich bei seiner Oberfläche sichtbar bemüht, die kleinteiligen Android-Elemente zu verbannen. Außer auf dem Startbildschirm dominiert meist große Schrift. Das führt allerdings dazu, dass viele Einträge permanent über den Schirm scrollen, da sie nicht in eine Zeile passen. Selbst kurze Benachrichtigungen nehmen gleich den halben Bildschirm ein.

In den angepassten Apps gibt es kaum Einstellmöglichkeiten und abgesehen von vier Favoritenkontakten kann die Oberfläche nur minimal angepasst werden. Lediglich vier Icons für Telefon, SMS, Foto-Galerie und Benachrichtigungen gibt es auf dem Startbildschirm. Ein Wisch nach rechts offenbart

© Copyright by Heise Medien

die sieben am häufigsten verwendeten Apps, das achte Icon führt zu den restlichen Programmen.

An einigen Stellen schießt Emporia mit der Einfachheit über das Ziel hinaus. So lässt sich die Lautstärke ausschließlich in den Einstellungen und bei Anrufen regulieren. Das verhindert zwar versehentliche Änderungen, die großen Lautstärkeknöpfe an der Seite sind aber die meiste Zeit nutzlos. Ändern lässt sich das Verhalten nicht.

Clever gelöst ist die Notruffunktion. Sie ruft bis zu fünf vorher festgelegte Kontakte der Reihe nach an und spielt einen lauten Warnton ab, bis sich ein Kontakt meldet. Zudem wird die Freisprecheinrichtung aktiviert und jeder Anruf innerhalb einer Stunde nach dem Notruf automatisch angenommen. Damit nicht versehentlich Anrufbeantworter die Kette unterbrechen, müssen private Kontakte den Anruf per durchgesagtem Zahlencode bestätigen. Für Rettungsdienste lässt sich das gezielt abschalten. Ist ein Telefonat nicht möglich, etwa weil kein Guthaben vorhanden ist, wird automatisch die 112 angerufen.

Doro hat in seine Oberfläche weniger Aufwand gesteckt und ersetzt die Android-Elemente längst nicht so konsequent. Die tauchen immer mal wieder unvermittelt auf, weichen deutlich vom Rest des Systems ab und nerven durch kleinere Schrift. So sind zwar die Schnelleinstellungen schön groß, die Benachrichtigungen aber so klein wie eh und je. Wo bei Emporia stark gefiltert wird, tauchen bei Doro alle Infos an gewohnter Stelle auf. Android-Vorerfahrung ist daher hilfreich.

Auf dem Startbildschirm gibt es sechs Favoriten-Felder für Apps und Kontakte, darunter zwei weitere Schaltflächen: Hinter „Menü“ verbirgt sich die normale App-Übersicht, hinter „Google apps“ steckt ein Ordner mit eben diesen. Doch die tauchen auch in der normalen Übersicht auf – in einem weiteren Ordner. Symbole lassen sich nach Alphabet, Verwendungshäufigkeit und manuell sortieren.

Als Tastatur ist SwiftKey vorinstalliert. Die Tasten sind etwas kleiner als bei der Emporia-Tastatur, dafür gibt es Wortvorschläge und die Möglichkeit, Wörter mit Wischgesten zu schreiben. Die zum Schnellschreiben konzipierte Software überfordert Anfänger allerdings, denn gewischte Wörter werden sofort übernommen, die Autokorrektur ist aggressiv und in Passwortfeldern ist die Shift-Taste am Anfang automatisch aktiv.

Gelungen ist das eigene Einstellungsmenü: Es ist sinnvoll nach Kategorien geordnet, Symbole erleichtern die Wiedererkennung. Änderungen werden nicht sofort übernommen, sondern müssen erst bestätigt werden. Die Angst vor versehentlichen Änderungen entfällt also. Leider erfasst das Doro-Menü längst nicht alle Android-Optionen. So wird man hin und wieder in die klassische Ansicht geworfen oder ist gezwungen, über einen Button dorthin zu wechseln.

Eigene angepasste Apps bietet Doro nur wenige, die dann aber meist mehr Funktionen haben als bei Emporia. Hilfreich ist der

Mit vorgeklappter Tastatur verhält sich das Emporia Smart wie ein einfaches Handy.

Auch das Doro Liberto 820 hat eine vereinfachte Android-Oberfläche, geht dabei aber nicht so weit wie das Emporia.

My Doro Manager, über den Kontakte Unterstützung bei Probleme liefern, Bilder teilen oder auch Apps empfehlen können. Eine Helfer-App für Android-Geräte gibt es im Play Store. Beide Teilnehmer brauchen dafür eine Google-Mail-Adresse, um sich gegenseitig hinzufügen zu können. Der Helfer kann dann aus der Ferne Nutzungsdaten abrufen, E-Mail-Konten einrichten sowie Lautstärke und Helligkeit korrigieren.

Auch bei diesem Gerät gibt es eine Notruffunktion, die auf Knopfdruck eine Liste von acht Kontakten durchgeht. Sie lässt sich aber durch Anrufbeantworter aus dem Tritt bringen. Bei GPS-Empfang kann auch eine SMS mit dem letzten Standort an die Nummern geschickt werden.

Hardware

Im Rennen mit anderen Smartphones in der Preisklasse gewinnen beide Geräte keinen Blumentopf, doch für den angedachten Einsatzzweck reicht die Rechenleistung aus. Die Geräte reagieren flott auf Eingaben, beim Wischen und Scrollen ruckelt nichts und die vorinstallierten Apps laden schnell genug. In beiden steckt der gleiche Vierkern-Prozessor von Mediatek, entsprechend liegen die Benchmark-Ergebnisse auf demselben Niveau.

Doro spendiert seinem Gerät allerdings jeweils doppelt so viel Arbeitsspeicher und internen Flashspeicher wie Emporia dem Smart. Das ist mit nur 512 MByte RAM und 4 GByte internem Speicher für ein Android-Smartphone äußert mager ausgestattet – mehr gibt es auch für Geld und gute Worte nicht. Anspruchsvollere Apps wie Spiele reagieren teils allergisch auf den kleinen Arbeitsspeicher und stürzen unvermittelt ab, obwohl sie grundsätzlich flüssig laufen.

Der interne Speicher reicht bei beiden Geräten für ein paar Apps und Bilder, bei intensiver Nutzung geht er aber schnell zur Neige. Doro hat den Flash-Speicher in zwei Partitionen unterteilt, eine für Apps und eine frei beschreibbare für eigene Daten. Zusätzlicher Speicherplatz für Bilder, Musik und Videos kann jeweils per MicroSD-Karte nachgerüstet werden. Apps können den zusätzlichen Platz aber nur eingeschränkt nutzen. Um an die Slots zu gelangen, muss man bei beiden Smartphones zuerst den Akku herausnehmen.

Hinter der Zifferntastatur stecken beim Emporia Smart ein Touchscreen und die angepasste Android-Oberfläche.

© Copyright by Heise Medien

Die Displays sind 4,5 Zoll groß und haben 960 × 540 Pixel. Beide zeigen einen ausreichend hohen Kontrast und knackige Farben. Das Emporia Smart schlägt sich mit seiner über 500 cd/m² hellen Hintergrundbeleuchtung in der Sonne klar besser, trotz des ebenfalls spiegelnden Displayglases. Für schattige Plätze reicht auch der immer noch überdurchschnittlich helle Bildschirm des Doro. Die IPS-Panels sind blickwinkelstabil, nur sehr schräg von vorne betrachtet verlieren sie deutlich an Helligkeit.

Bei der Akkukapazität hat ebenfalls Emporia die Nase vorn: Die 2600 mAh reichen für gute 9 Stunden Wiedergabe von HD-Videos und über 11 Stunden Surfen im WLAN. Beim Doro muss man sich mit rund 8 Stunden in beiden Kategorien begnügen. Wegen des schwachen Netzteils dauert das Laden zudem länger. Wechseln lässt sich der Akku bei beiden Geräten, eine Ladestation liegt jeweils bei.

Den korrekten Anschluss des Micro-USB-Kabels erleichtern spezielle Stecker. Doro verpasst der Plastikummantelung eine Dreiecksform, die sich am Smartphone leicht angedeutet wiederfindet. Ein mechanischer Schutz gegen verkehrtes Einstecken ist das jedoch nicht. Der Emporia-Stecker weist hingegen neben dem normalen Micro-USB-Stecker einen Plastik-Pin auf. Dieser passt in die Headset-Buchse am Smartphone, die neben dem USB-Anschluss liegt. So kann das Kabel auch nicht mit Gewalt falsch herum eingesteckt werden. Für herkömmliche Micro-USB-Stecker sind beide Geräte trotzdem geeignet.

Auch sonst wirkt die Gehäusegestaltung bei Emporia durchdachter. Die Seitentasten sind klar beschriftet und vergleichsweise groß. Extra-Tasten für die Kamera und die Taschenlampe ermöglichen einen schnellen Zugriff auf die Funktionen. Bei Doro sind die Seitentasten mit fühlbaren Symbolen versehen, nur sieht man diese Schwarz auf Schwarz schlecht. An der Vorderseite verwenden beide mechanische Tasten, Emporia allerdings ein vom Android-Standard abweichendes Schema mit Home-Taste in der Mitte sowie grüner und roter Hörertaste. Die rote Taste auf der rechten Seite agiert unter Android als Zurück-Taste.

Klappt man das Tastatur-Cover vor das Display, wird aus dem Emporia Smart ein klassisches Handy mit Zifferntastatur. Vom Bildschirm bleibt nur ein Drittel frei und man kann lediglich telefonieren und SMS schreiben. Über den Touchscreen kann man nur noch den Cursor in Textfeldern verschieben. Die Folientasten bieten einen ordentlichen Druckpunkt und auch die Tasten am Gehäuse bleiben durch die Hülle bedienbar. Braucht man die Tastatur auch vorübergehend nicht mehr, tauscht man sie samt Akkudeckel gegen einen mitgelieferten Deckel ohne Tastatur aus.

Dem Emporia liegt ein Stift für den Touchscreen bei. Zum präzisen Schreiben und Zeichnen ist der Gummiknubbel zu dick, er taugt vor allem als Auswahlwerkzeug für die ohnehin recht großen Bedienelemente. Die Befestigung der mitgelieferten Stifthalterung am Handy ist ein wenig fummelig, das Herausnehmen und Hineinstecken des Stifts klappt anschließend aber ohne Probleme.

Die Bildqualität der beiden Hauptkameras ist für Schnappschüsse gut geeignet, lediglich bei wenig Licht sind Details deutlich verrauscht. Ein Blitz hilft beiden Kameras in der Nacht. Während Doro eine umfangreiche Kamerasoftware installiert, ist bei Emporia nur der Blitz und die Zoomstufe konfigurierbar. Zudem fokussierte die Software manchmal minutenlang nicht. Die Frontkamera beim Smart erzeugt kurioserweise Bilder mit 8 Megapixeln, obwohl sie nur mit 2 Megapixeln angegeben ist. Die Qualität ist deutlich schlechter als die der Frontkamera.

Fazit

Bei allen Gemeinsamkeiten und trotz der ähnlichen Zielsetzung erfüllen beide Smartphones doch unterschiedliche Bedürfnisse. Das Emporia Smart richtet sich an Umsteiger von Feature-Phones und führt den Nutzer sehr behutsam an das Smartphone-Konzept heran. Dabei beweisen sowohl die Software als auch die Hardwarelösungen Liebe zum Detail. Stift und Tastatur erweisen sich auch nach der Eingewöhnung als nützliche Zugaben und sind nicht bloß Stützräder. Erfahrene Nutzer nervt allerdings die konsequente Reduzierung aufs Nötigste. Die knappe Speicherausstattung verhindert ambitioniertere Anwendungen.

Doro nimmt zwar den Nutzer ebenfalls an die Hand und vereinfacht die Bedienung, doch das herkömmliche Android schimmert auf dem Liberto 820 häufiger durch. Dadurch entstehen mehr Freiheiten für fortgeschrittene Nutzer und Einsteiger werden eher an das herkömmliche Android gewöhnt. Andererseits wirkt das Gerät an vielen Stellen nicht konsequent zu Ende gedacht. Das fängt bei der Notruffunktion an, setzt sich bei der Tastenbeschriftung fort und endet bei der teils konfusen Bedienung. So verpufft manch guter Ansatz und die Lernkurve wird unnötig steil. (asp@ct.de)

Laufzeiten

Modell	**Video** (normale Helligkeit) [h] besser ▶	**3D-Spiel** (normale Helligkeit) [h] besser ▶	**WLAN-Surfen** (normale Helligkeit) [h] besser ▶
Doro Liberto 820	7,7	3,5	8,3
Emporia Smart	8,9	4,9	11,2

normale Helligkeit: 200 cd/m², Spiel: Asphalt 8, Surfen: Abruf einer Standard-Webseite alle 30 s

Senioren-Smartphones (Daten und Messwerte)

Modell	Liberto 820	Smart
Hersteller	Doro, www.dorodeutschland.de	Emporia, www.emporia.de
Lieferumfang	Ladestation, USB-Netzteil, Micro-USB-Kabel, Headset, Kurzanleitung	Ladestation, Stift, Tastaturcover, Akkudeckel, USB-Netzteil, Micro-USB-Kabel, Headset, Anleitung, Kurzanleitung
Betriebssystem / Bedienoberfläche	Android 4.4.2 / Doro Launcher	Android 4.4.2 / Emporia Launcher
Ausstattung		
Prozessor / Kerne / Takt	Mediatek MT6582 / 4 / 1,3 GHz	Mediatek MT6582 / 4 / 1,3 GHz
Grafik	ARM Mali-400 MP	ARM Mali-400 MP
RAM / Flash-Speicher (frei)	1 GByte / 8 GByte (5,1 GByte)	512 MByte / 4 GByte (2,35 GByte)
Wechselspeicher / mitgeliefert / maximal	✓ / – / 32 GByte	✓ / – / 128 GByte
WLAN / Dual-Band / alle 5-GHz-Bänder	IEEE 802.11 b/g/n / – / –	IEEE 802.11 b/g/n / – / –
Bluetooth / NFC / GPS	✓ (4.0) / – / ✓	✓ (4.0) / – / ✓
Mobile Datenverbindung	HSPA (21,6 MBit/s Down, 5,76 MBit/s Up)	HSPA (21,6 MBit/s Down, 5,76 MBit/s Up)
USB-Anschluss-Modi	Laden-Modus, USB-Massenspeicher, MTP, PTP	Laden-Modus, USB-Massenspeicher, MTP, PTP
WLAN- / BT- / USB-Tethering	✓ / – / –	✓ / – / ✓
Akku / austauschbar / drahtlos ladbar	1900 mAh (7 Wh) / ✓ / –	2600 mAh (9,9 Wh) / ✓ / –
Abmessungen (H × B × T)	13,7 cm × 7,2 cm × 1,03 cm	13,9 cm × 7,1 cm × 1,0 cm (1,2 cm mit Tastatur)
Gewicht	132 g	149 g (161 g mit Tastatur)
Besonderheiten	Notruftaste	Notruftaste, Handy-Modus, Stifteingabe (kapazitiv)
Kamera, Multimedia		
Kamera-Auflösung Fotos / Video	3264 × 2448 (8 MPixel) / 1280 × 720	3264 × 2448 (8 MPixel) / 640 × 480
Auto- / Touchfokus / Fotoleuchte (Anzahl)	✓ / ✓ / ✓ (1)	✓ / ✓ / ✓ (1)
Selbstauslöser / HDR / Panorama	– / – / ✓	– / – / –
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	640 × 480 / 640 × 480	3264 × 2448 / 640 × 480
Display-Messungen		
Technik / Größe (Diagonale)	LCD (IPS) / 9,9 cm × 5,6 cm (4,5 Zoll)	LCD (IPS) / 9,9 cm × 5,6 cm (4,5 Zoll)
Auflösung / Seitenverhältnis	960 × 540 Pixel (248 dpi) / 16:9	960 × 540 Pixel (248 dpi) / 16:9
Helligkeitsregelbereich / Ausleuchtung	60 … 370 cd/m² / 94 %	60 … 515 cd/m² / 88 %
Varianten, Preise und Garantie		
Varianten	schwarz, weiß	schwarz
Garantie	2 Jahre	1 Jahr (Akku: 6 Monate)
Straßenpreis	240 €	240 €

✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe c't

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Nico Jurran

Follower zu verkaufen

Die scheinheile Welt der werbenden Blogger

Herkömmliche Werbung zieht immer weniger. Daher geht die Industrie neue Wege: „Content Marketing" konfrontiert die Zielgruppe nicht direkt mit der Werbung, sondern holt sie mit informativen und unterhaltenden Inhalten ab. Als Übermittler dieser Botschaften dienen häufig Blogger.

Es ist eine knifflige Angelegenheit, als Journalist kritisch über Blogger und die Blogosphäre zu berichten. Im besten Fall wird man als Ewiggestriger abgestempelt, der den Medienwandel nicht begriffen hat. Schnell gerät man aber auch in den Verdacht, als Pressemensch einfach die ungeliebte Konkurrenz diskreditieren zu wollen. Wie gut also, dass ich hier als jemand schreibe, der in seiner Freizeit selbst ein Blog betreibt – und das auf einem Gebiet, das wenig mit Computertechnik zu tun hat: Yoga.

Die indische Lehre hat mir erfolgreich geholfen, gegen meine Rückenschmerzen anzugehen, die mich als fast zwei Meter großen Mann trotz Krafttraining jahrelang begleitet haben. Seit April 2013 schreibe ich über Entwicklungen auf dem Gebiet und schaue mir Studios, Bücher, DVDs und Gerätschaften an. Passend dazu habe ich eine Facebook-Seite eingerichtet. Als Journalist identifizieren mich die wenigsten Besucher meines Blogs, da ich dort gewöhnlich nicht auf meinen Beruf eingehe. Warum auch? Yoga ist meine Privatangelegenheit.

Im Laufe der Zeit wurde mein Blog populärer; im August 2014 gelang mir ein vergleichsweise großer Wurf mit einem Artikel über Faszien als mögliche Verursacher von Rückenschmerzen: Auf Facebook erhielt ich dafür gut 2000 Likes, die Zahl der Abonnenten meines Mail-Newsletters schnellte nach oben – und ebenso die Anfragen von Unternehmen zwecks „Kooperationen".

Generell halte ich Werbung auf Blogs für legitim: Domain, Server und Software wollen bezahlt werden, ab und an fallen Lizenzgebühren für Fotos an. Die Mehrheit der Firmen, die sich bei mir meldete, wollte aber keine Bannerwerbung oder Ähnliches. Über 90 Prozent der Kontaktaufnahmen erhofften sich eine positive Nennung im redaktionellen Teil.

Partner gesucht

Nur die wenigsten gingen dabei allerdings so plump vor wie der Autor eines eBooks, der die Mail zu seinem Werk mit der Überschrift „4 Euro Provision für jede Vermittlung" versah. Die meisten Agenturen agieren subtiler, loben erst einmal die Seite und bieten dann „Unterstützung" beim weiteren Aufbau in Form kostenloser fertiger Beiträge an. Einzige Bedingung: ein Link auf die Website des Unternehmens, das beworben werden soll.

Anfang Februar bot mir etwa eine Agentur im Auftrag eines Anbieters von Ayurveda-Kuren einen „informativen Gastartikel zum Thema Ayurveda oder aber einem verwandten Thema" an – „ohne unsere Dienstleistungen zu bewerben". In dem angelieferten (aber nie veröffentlichten) Gastartikel wurde dann doch zum Angebot des Agenturkun-

© Copyright by Heise Medien

den verlinkt – nach offizieller Darstellung lediglich „beispielhaft für diese Art Dienstleistung“. Dass diese Verlinkung für das Verständnis des Textes nicht nötig war, störte die Agentur nicht.

An sich ist „Content Marketing“ nicht neu: Der Guide Michelin soll schon seit 1900 die Leute zum Autofahren animieren – und so indirekt den Reifenverkauf ankurbeln. Im Netz erlebt das Instrument aber einen bislang nicht gekannten Boom. Idealerweise funktioniert Content Marketing im Internet viral, das heißt, der Inhalt verbreitet sich von selbst.

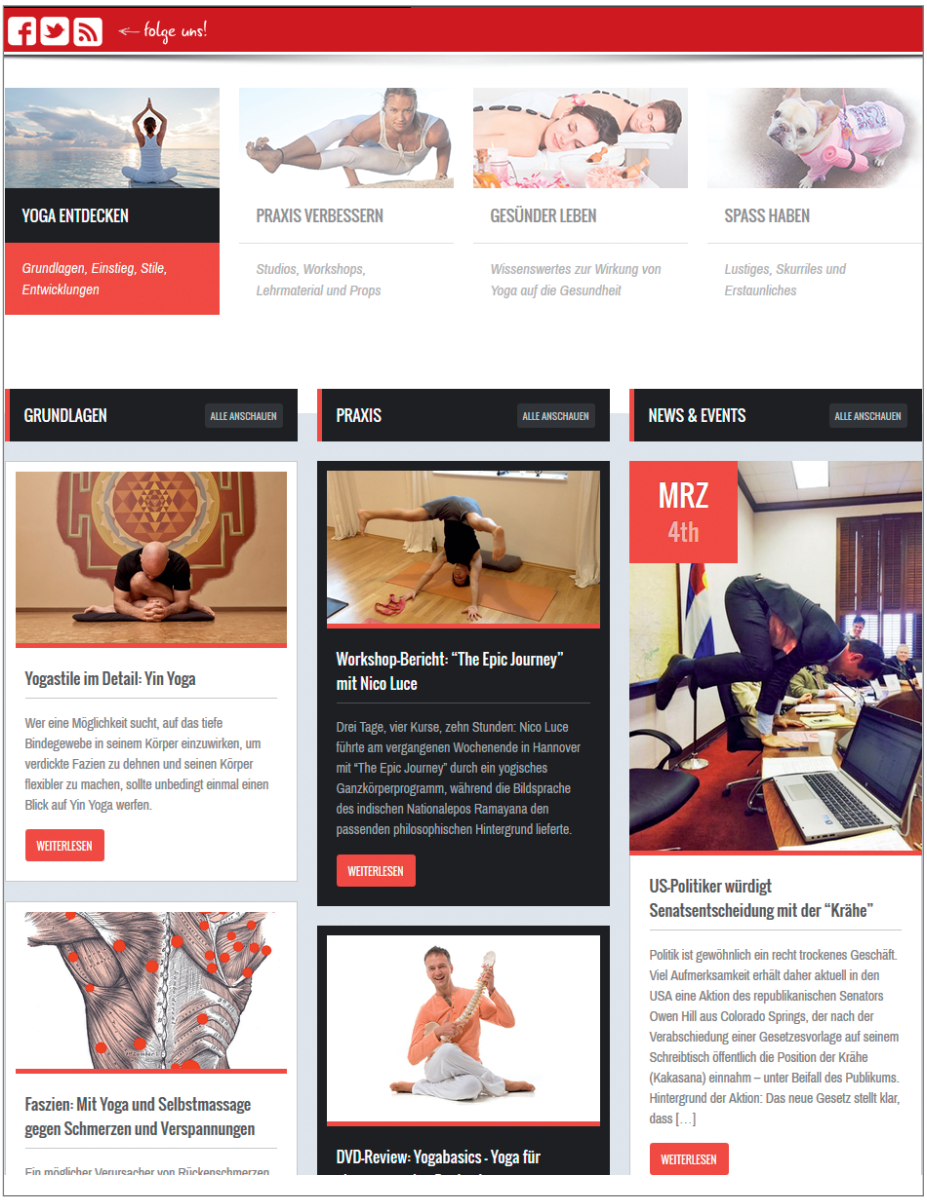
Der „Supergeil“-Spot von Edeka ist ein perfektes Beispiel: ein unterhaltsamer Beitrag, den viele Surfer einfach so per Blog, Facebook, WhatsApp und anderen Medien weiterverbreiten. Aber nicht jedes Unternehmen schafft es, solche Selbstläufer zu produzieren. Dann müssen die Werbeunternehmen nachhelfen und dafür sorgen, dass ihre Botschaften auch so unter die Leute kommen. Mittlerweile schreibt eine ganze Armada von Textern solche „Fachartikel“.

Geben und Nehmen

Für Werbefirmen stehen Blogger weit oben auf der Wunschliste, da sie eine echte Bindung zu ihren Besuchern aufbauen. Das hat damit zu tun, dass Blogs viel stärker als andere Medien mit einem oder mehreren Bloggern verknüpft sind: Hier finden die Besucher eben nicht nur neutral geschriebene und gemeinte Artikel, sondern auch viel Meinung und Persönliches aus dem Leben der Blogger. Die Kommentarfunktion stellt ihnen zudem einen direkten Draht zum Betreiber bereit.

Am Ende sind Besucher eher bereit, einer persönlichen Empfehlung im Blog, auf Facebook, Twitter oder Instagram zu glauben als einem Werbebanner. Eine Studie des US-Unternehmens Hubspot zeigt, wie stark Menschen bei ihren Kaufentscheidungen auf Beiträge in sozialen Netzwerken reagieren: Finden Sie dort eine Empfehlung, ist ein Kauf anschließend um 71 Prozent wahrscheinlicher.

Die Blogger merken ihrerseits recht schnell, dass die Zahl der Follower ihren Marktwert bestimmt. Das brachte auf der Blogger-Konferenz „Rock The Blog 15“ (RTB15) Ende März auch Rebecca Heigl auf den Punkt. Sie betreibt seit anderthalb Jahren den Account „Dyedblondpony“ auf Instagram und hat mittlerweile über 100 000 Abonnenten. Denen präsentiert Heigl unter anderem Sportklamotten, Schmuck und Nahrungsergänzungsmittel – gegen Bezahlung von Herstellern und Händlern in Geld oder Sachwerten, wie die 20-Jährige offen einräumt. „Hauptsponsor“ ist ein Gewürzhersteller, dessen Produkte immer wieder auftauchen. Garniert wird alles mit Sprüchen wie „I still can’t believe that they are so delicious“ über „Protein-Chips“.



Auch ein Hobby: Seit 2013 blogge ich zum Thema Yoga.

> ***„Wenn man Werbung platziert, die man nicht sofort erkennt, dann muss man das auch nicht unter die Nase reiben.“***
>
> *YouTuber Y-Titty im Interview mit Report Mainz, SWR, Sendung vom 25. 03. 2014*

Auf der RTB15-Konferenz schien es vielen Teilnehmern vor allem darum zu gehen, wie sich mit dem Bloggen möglichst viel Geld verdienen lässt. Vladislav Melnik, Gründer und Autor des „Affenblogs“, trat gleich mit dem Thema „Wie Du mit Deinem Blog Produkte und Dienstleistungen verkaufst“ auf die Bühne. Sein Vortrag war eine derartige Bankrotterklärung an jede Moral, dass am Ende selbst der Moderator eine Anspielung auf den Verkauf von Heizdecken machte.

Tech-Blogger Sascha Pallenberg fühlte sich als Verfechter einer unabhängigen Plattform im Ökosystem dieser Konferenz in einer Minderheit. Seine Forderung, Inhalte und Werbung klar zu trennen (c’t-Link am Ende des Artikels), traf bei manchem Teilnehmer auf taube Ohren.

Vorbilder sind eher YouTuber wie die Slimanis und Simon Unge – und die Italienerin Chiara Ferragni mit ihrem Modeblog „The Blonde Salad“, die mittlerweile Millionenumsätze erwirtschaftet. Alle drei vertreiben sogar Produkte unter ihrem eigenen Namen. Die meisten hauptberuflichen Blogger dürften sich eher schlecht als recht über Wasser halten – vermutlich auch, weil es in vielen Bereichen einfach mehr als genug Blogs gibt. Bei einer – zugegebenerweise nicht repräs-

© Copyright by Heise Medien

sentativen – Umfrage von styleranking.de unter 100 Modebloggerinnen gaben gerade einmal zwei an, einen monatlichen Umsatz von 3000 bis 5000 Euro mit ihrem Blog zu generieren. Bei über 80 Prozent der in der Studie erwähnten Blogs lagen die Umsätze bei höchstens 500 Euro.

Manche Blogger werfen schon lange vor dem großen Umsatz alle Moral über Bord – wie eine Bekannte mit eigener Seite rund um Fitness und Wellness, die mich eines Tages fragte, ob ich nicht kooperationsbereite Veranstalter von Yogareisen kenne. Aus ihrer Intention machte sie keinen Hehl. Sinngemäß teilte sie mir mit, einmal ein nettes Yoga-Retreat besuchen zu wollen, ohne dafür etwas zu zahlen.

Der schmale Grat

Selbst wer nicht nach Geld oder Vergünstigungen fragt, gerät schnell in die Grauzone zur gekauften Berichterstattung –, wie ich selbst erfahren musste. Im konkreten Fall hatte ich in meinem Blog positiv über ein Produkt geschrieben, das mir tatsächlich gefiel. Dass der Hersteller noch um einen kurzen Kommentar auf Amazon bat, schien mir noch nicht als Problem. Doch die Bitte kam mit einem eindeutigen Angebot: „Willst Du 50 Euro für den Post?“, gefolgt von der Anschrift für eine entsprechende Rechnung. Auf meine Antwort, keine Tests für Geld zu machen, erhielt ich Lob – und den verständnisvollen Satz, dass man wisse, „wie viel Arbeit solche Posts machen“.

Wer will, findet durchaus Argumente, warum es in Ordnung ist, in solchen Fällen das Geld anzunehmen: Immerhin hat man sich ja beim Schreiben der Kritik noch nicht beeinflussen lassen. Folglich wären die 50 Euro nichts anderes als eine Art Aufwandsentschädigung.

Häufig höre ich auch von Bloggern das Argument, sie würden lediglich für Produkte werben, die sie auch wirklich gut finden. Auch auf der Blogger-Konferenz „Rock The Blog 15“ war das die beliebteste Antwort auf kritische Nachfragen. Doch wer ehrlich ist, wird sich eingestehen müssen, dass die Bezahlung die Einstellung zu den Produkten des „Sponsors“ verändert. Für kritische Berichte fließt wohl kaum eine Aufwandsentschädigung.

Negative Emotionen passen jedenfalls nicht gut ins geschäftliche Umfeld – und machen es unwahrscheinlicher, jemals wieder eine Kooperation angeboten zu bekommen.

Auch Sven Wiesner, bekannter Blogger („madbutphat“) und heute Vorstandsmitglied einer Marketing-Agentur, sprach auf der RTB15 von der Herausforderung, Werbekunden eine kritische Haltung seitens eines Bloggers zu vermitteln.

Denn dass die gute Bewertung eines unabhängigen Bloggers wertvoller ist, als gekaufter Jubel, ist noch nicht bei allen Unternehmen angekommen. Ein großer Teil der Industrie will schlicht einen von den Produkten begeisterten „Influencer“ – wie Personen im Branchensprech genannt werden, die aufgrund ihrer starken Präsenz und ihres hohen Ansehens in den sozialen Netzen für das Marketing interessant sind.

Nimmt man von einem Unternehmen Geld an, besteht auch die Gefahr, dass plötzlich die Produkte dessen Konkurrenten in anderem Licht erscheinen: Soll man die tatsächlich noch nennen, obwohl es dafür keine Kohle gibt? Und was, wenn der Konkurrent des Partners ein besseres Produkt herstellt, aber nichts für die Nennung zahlt?

„Die Form, wie Unternehmen Blogger als Influencer versuchen in Markenbotschafter umzuwandeln, lässt nicht selten sogar gestandenen Lobbyisten die Schamesröte ins Gesicht aufsteigen.“

Sven Wiesners, Konferenz „Rock The Blog 15“

Juristische Untiefen

Statt Reichtum erwartet Blogger so mancher juristische Fallstrick –, wie ein fertiger „Gastartikel“ einer Agentur zeigte, der kurz vor Jahreswechsel bei mir eintraf. Der übersandte Text verlinkte zur Illustration auf zwei Stockfotos, die bei einer Veröffentlichung ohne weitere Hinweise auf meiner Yoga-Magazin-Website erschienen wären – ein klarer Rechtsverstoß, für den ich als Blog-Betreiber im Zweifelsfall gehaftet hätte. Auf meine Nachfrage bei der Agentur, ob sie die Rechte an den verlinkten Bildern halte, erhielt ich keine Antwort.

Auf Messers Schneide bewegt man sich als Blogger auch mit sogenannten „Affiliate Links“, über die man Unternehmen Kunden zuführt. An sich handelt es sich dabei um ein legitimes Mittel, Geld mit seinem Blog zu verdienen. Und tatsächlich ist es nach meiner Erfahrung einer der wenigen Wege, die bei entsprechenden Zugriffszahlen spürbar Einnahmen generieren – auch und vor allem, weil man von Partnern wie Amazon prozentual am gesamten jeweiligen Einkauf des Users beteiligt wird, der über den Affiliate Link in den Shop gekommen ist.

Aus rechtlicher Sicht muss man Links zu Partnerprogrammen eindeutig kennzeichnen – auch und gerade, wenn sie mitten in einem redaktionellen Text stehen. Doch wer diese Regel befolgt, weist Besucher eben auch deutlich darauf hin, dass er Geld verdienen will – und muss mit „allergischen Kommentaren“ rechnen. Auch mir persönlich sind Affiliate Links unangenehm; dennoch habe ich mich für eine Kennzeichnung entschieden.

Wesentlich häufiger trifft man auf das genaue Gegenteil: Während Banner in Blogs eindeutig als Werbung gekennzeichnet sind, wird diese Kennzeichnung bei Links zu Partnerprogrammen nicht nur weggelassen, sondern die Links selbst werden sogar durch Wordpress-Plug-ins maskiert. Doch genau diese Mischung ist fatal, da sie beim Besucher eine klare Trennung zwischen Werbung und redaktionellem Inhalt vorgaukelt. Am Ende hat die Werbeindustrie gewonnen.

Selbst US-Präsident Barack Obama setzt auf viralen Content. Dieser Buzzfeed-Spot wirbt für seine Krankenversicherungs-Initiative healthcare.gov.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Reichweiten-Millionäre

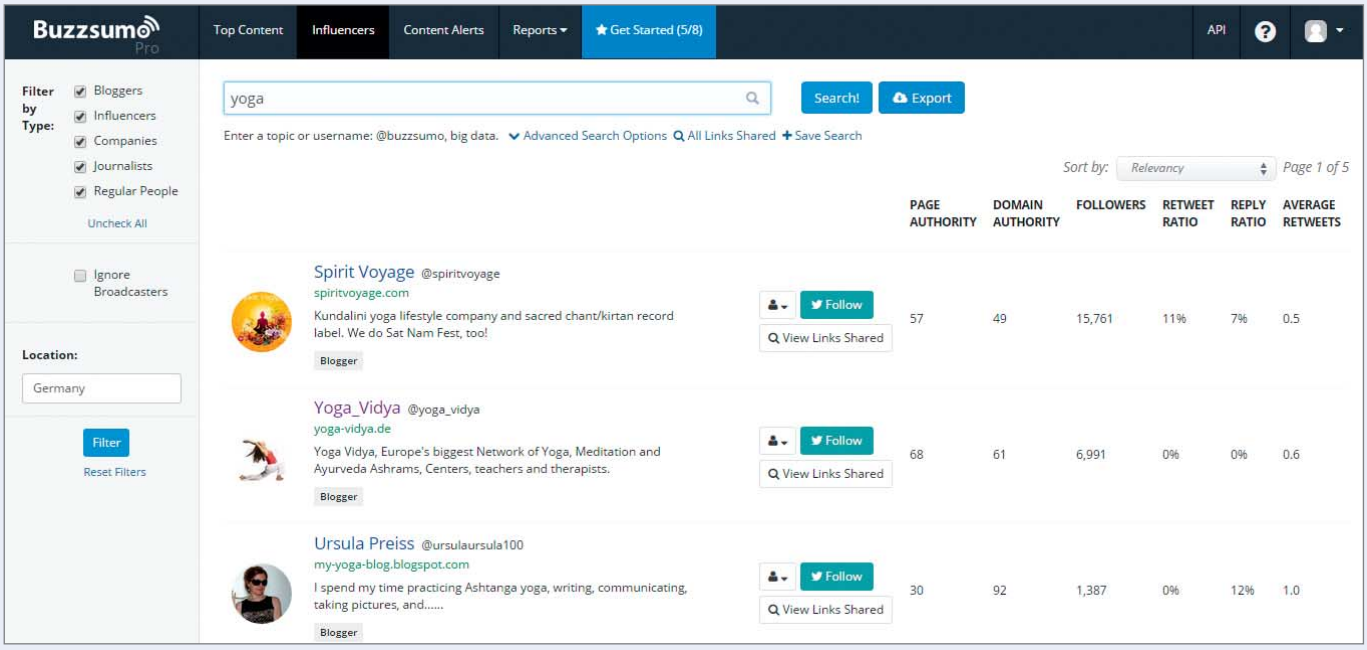
Entscheidend für die Strategie des Content Managements ist, dass die Werber Personen mit vielen Followern ausfindig machen und diese „Influencer“ für ihre Zwecke einspannen. Die einfachste Variante von Influencer Marketing besteht darin, derart populäre Personen vor den eigenen Werbekarren zu spannen und damit die eigene Reichweite in bestimmten Zielgruppensegmenten zu erhöhen.

Coca Cola sicherte sich etwa für den firmeneigenen Kanal „CokeTV“ jüngst die Dienste von „Dner“, einem der erfolgreichsten deutschen YouTuber, der auf seinem eigenen YouTube-Kanal 1,7 Millionen Abonnenten versammelt. Dner trat auf CokeTV in Videos auf; der Kanal bekam mit ihm innerhalb von drei Monaten knapp 100 000 Abonnenten. Dabei haben Dners Aktionen in den CokeTV-Videos keinen direkten Bezug zur Cola: Er geht klettern, fährt Hundeschlitten oder übt sich in bildender Kunst.

Diese Form des Influencer Marketing ist nicht besonders spektakulär; seit jeher nutzen Unternehmen die Wirkkraft von Berühmtheiten zu Werbezwecken. Spannender wird es, wenn sich der Kanal in beide Richtungen öffnet und das Unternehmen vom Wissen der Blogger profitieren möchte. Agnes Happich etwa betreut für Audi eine geschlossene Facebook-Gruppe, über die sie Kontakt mit 120 einflussreichen Bloggern hält. 30 bis 40 davon bilden den harten Kern. Sie sind bei fast allen Kampagnen dabei, werden auf Veranstaltungen eingeladen und verbreiten die Botschaft des Unternehmens. Andere Blogger holt Audi je nach Thema ins Boot. „Bei uns sind Blogger-Relations ein Teil der PR und klar vom Marketing getrennt“, sagt die Managerin.

Happich hat vier Jahre Erfahrung in der Zusammenarbeit mit Bloggern und stellt fest, dass diese anders ticken als Journalisten. „Journalisten bleiben eher neutral, distanzierter, die Blogger brennen. Sie transportieren Leidenschaft und Emotionen“. Ein wichtiger Teil von Happichs Arbeit ist es, trockene technische Themen mit emotionalen Aspekten anzureichern. Kürzlich hat sie ein Event in Nordnorwegen veranstaltet, wo man den Bloggern das Thema Licht näher brachte: das „schlaue“ Matrix-LED-Licht der Audis vor der Kulisse des Polarlichts. Die vielen Geschichten und tollen Fotos wurden unter dem Hashtag #HuntingTheLight aggregiert und gegenseitig verlinkt.

Längst gibt es Werkzeuge, mit denen Werbefirmen für ihre Zwecke maßgeschneiderte Influencer finden, Buzzsumo etwa: Einfach das Thema in der Suchmaske eingeben, gegebenenfalls das Land vorgeben – und schon präsentiert der Dienst eine Liste mit Kennzahlen wie „Page Authority“, der Anzahl der Follower, der durchschnittlichen Retweet-Rate et cetera. Bei Bedarf lässt sich die Liste auf Journalisten, Blogger, Firmen oder „normale Menschen“ einschränken. Mit einem ähnlichen Tool, Ninja Outreach, kann man die ausgewählten Influencer gleich mit einem personalisierten Mailing kontaktieren.

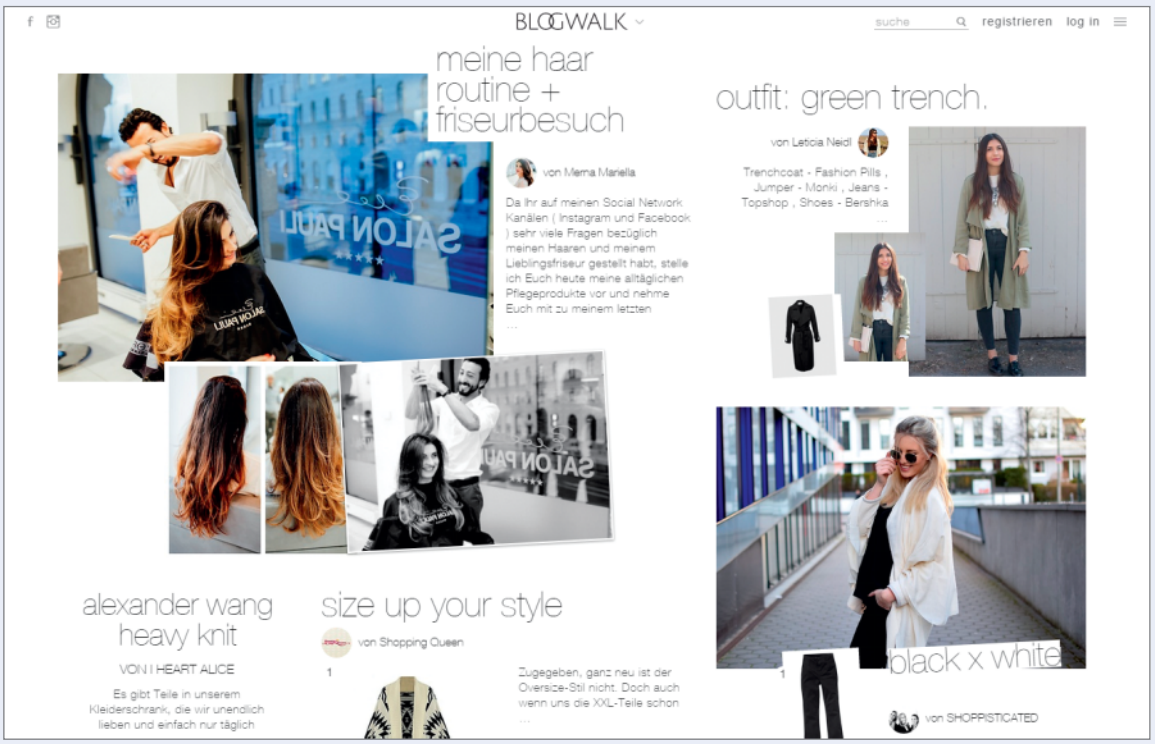


Influencer gesucht? Buzzsumo präsentiert sie mit wichtigen Kennzahlen.

Wie wenig sich mancher Blogger der juristischen Tragweite seines Tuns bewusst ist, zeigte auf der RTB15 ebenfalls Rebecca Heigl: Mit dem Argument, nichts zu unterschreiben, vertrat sie öffentlich die Meinung, keine Verträge mit den Werbeunternehmen zu schließen – als hätten mündliche Vereinbarungen nach deutschem Gesetz keine juristische Tragweite. Doch Heigl setzte noch eins drauf – mit ihrer Aussage, die Werbung mit den meist nordamerikanischen Firmen bequem über PayPal abzurechnen. Das wirft steuerrechtliche Fragen auf.

Die auf Social-Media-Recht spezialisierte Rechtsanwältin Nina Diercks meint sogar, dass Blogger bei Auseinandersetzungen zwischen werbetreibenden Firmen juristisch unter die Räder kommen könnten: Bereits heute überprüfe ein Heer von Juristen Werbeprospekte auf Verstöße gegen das Gesetz gegen unlauteren Wettbewerb. Wahrscheinlich ist, dass sich die Anwälte künftig auch genauer anschauen, was die Konkurrenten

© Copyright by Heise Medien



Blogwalk vereint zwei Dutzend Modeblogs zu einer Art lebendigem Katalog.

Das Münchener Unternehmen Trnd geht einen anderen Weg. Es lässt die Werbeträger zu sich kommen. Bei „Europas größter Community für Mitmach-Marketing“ muss man sich für sogenannte Projekte bewerben. Dazu hinterlegen die Blogger persönliche Informationen, darunter Alter, Wohnort oder Familienstand. Wer mehr über sich preisgibt, erhöht die Chancen, bei einem Projekt berücksichtigt zu werden.

Nimmt ein Trnd-Mitglied an einem Projekt teil, erhält es weiterführende Informationen und kann die Produkte in Ruhe zuhause testen. Im Gegenzug soll der Blogger sich dann aber auch als Markenbotschafter betätigen, etwa beim Projekt eines Pflanzgefäße-Herstellers „durch gemeinsames Bepflanzen, Weitererzählen unseres Hintergrundwissens und Durchblättern des LECHUZA-Katalogs zusammen mit Freunden, Bekannten und Verwandten“. Ein eigenes Blog benötigen die Teilnehmer nicht: Sie können ihre Erlebnisse in einem von Trnd betriebenen Blog veröffentlichen.

Willige Werbeträger

Diesen Ansatz verfolgt seit Ende des Jahres auch RTL Interactive mit seinem Projekt Blogwalk, ein Meta-Blog für zwei Dutzend Modebloggerinnen. RTL Interactive hat die Bloggerinnen, allesamt in den Zwanzigern oder darunter, für die gemeinsame Plattform ausgewählt, so Michael Heise, der die Plattform verantwortet. Sie sind mit ihren Inhalten unter das gemeinsame Dach der Domain Blogwalk.de gezogen.

RTL interactive hegt diese Blogwalkerinnen: Der Konzern fädelt Deals mit Mode- und Kosmetikfirmen ein, die Mädels kriegen Fotoshootings spendiert. Einige durften auch schon in einem TV-Werbespot für Blogwalk auftreten. Die Bloggerinnen bleiben weitestgehend autark. Sie betreiben neben dem Blog eigene Facebook-, Instagram- und Twitter-Accounts. Sie können überall frei schreiben, wonach ihnen ist.

Alle Inhalte auf Blogwalk werden in einem gemeinsamen, responsiven Layout präsentiert, das auf dem PC ebenso gut aussieht wie auf dem Tablet oder dem Smartphone. Und auch wenn die Blogwalkerinnen nicht nur über Mode und Schminke schreiben – im Grunde wirkt die Plattform wie ein von zwei Dutzend hoch motivierten Autorinnen befüllter Katalog.

Kritik, nachdenkliche Töne? Findet man allenfalls in homöopathischen Dosen, das passt auch nicht. Stattdessen ist alles immer schön und positiv. Bei vielen der Postings ist der Shop, der das vorgestellte Top, die beschriebene Creme verkauft, nur einen Klick entfernt. Würde Blogwalk im Fernsehen laufen, müsste wohl „Dauerwerbesendung“ eingeblendet werden. (Frank Puscher/jo@ct.de)

ihrer Mandantschaft im Rahmen von Kooperationen mit Bloggern treiben.

Persönliches Fazit

Blogs – das waren einmal ehrliche, persönliche Gegenentwürfe zu klassischen Medien. Zum ersten Mal besaß Otto Normalbürger ein Sprachrohr, mit dem er seine Sicht der Dinge darstellen konnte, unabhängig und unmittelbar. Viele Blogs sind das ja auch noch. Einige Neueinsteiger sehen in der Blogosphäre aber offenbar vor allem eine Möglichkeit, schnelle Euros zu verdienen.

Auf lange Sicht dürfte auch der letzte Blog-Leser bemerken, dass sich manche Blogger für zweifelhafte Aktionen vor den Karren der Werbeindustrie spannen lassen. Bedauerlich ist, dass der Imageschaden auch die Blogger trifft, die gewissenhaft handeln –, während sich mancher gekaufte Blogger bis dahin schon eine goldene Nase verdient hat. (nij@ct.de)

c't Video vom RTB15-Panel: ct.de/y15x

© Copyright by Heise Medien

Anton Zucker

Scharf geschnitten

HDTV-Aufnahmen ohne Neukodierung schneiden

Wer seiner digitalen Mediensammlung HDTV-Aufnahmen hinzufügen will, wird meist noch den Vorlauf, etwaige Werbung und den Nachlauf wegschneiden wollen. Doch womit klappt das zuverlässig und ohne zeitaufwendige Neukodierung?

Ob über Satellit, Kabel oder Antenne – Digital-TV wird als Transportstrom (TS) ausgestrahlt, den DVB-Karten und Festplatten-Receiver bei fehlerfreiem Empfang in der gesendeten Originalqualität aufzeichnen. Während darin bei Standardauflösung eine Videospur im MPEG-2-Format, eine oder mehrere Tonspuren als MPEG-1 Audio Layer 2 (MP2) oder Dolby Digital (AC3) nebst etwaiger Untertitelspuren stecken, liefert HDTV das Video in H.264 (AVC). HD ist dabei nicht HD: Die öffentlich-rechtlichen Sender und dritten Programme strahlen ihre Programme nach wie vor in 1280 × 720 Pixeln mit 50 Bildern pro Sekunde (720p) aus; die privaten HD-Sender liefern mit 1920 × 1080 Pixeln im Zeilensprungverfahren (1080i) eine höhere Auflösung. An die Aufzeichnungen kommt man in der Regel jedoch nicht dran, weil die Programme verschlüsselt gespeichert werden.

Ob man nun mit dem PC oder Receiver aufzeichnet, ein Teil des Speicherplatzes ist mit dem einkalkulierten Vor- und Nachlauf und etwaigen Werbeunterbrechungen der Sendungen belegt. Das hat sich seit der Umstellung auf Digitalfernsehen meist sogar noch verschlimmert. Zu Analogzeiten gab es das praktische VPS-Signal, über das der Programmanbieter Beginn und Ende einer Sendung automatisch signalisierte.

Unnötig ungenau

Obwohl DVB diverse Mechanismen zur Aufnahmesteuerung kennt (z. B. Running Status, Programme Delivery Control), unterstützen sie nur wenige Sender – etwa die Öffentlich-Rechtlichen. Dummerweise ist die technische Umsetzung unglücklich kompliziert, sodass noch weniger Empfänger die meist „Accurate Recording“ oder „Perfect Recording“ genannte Funktion unterstützen – etwa DVBViewer Pro für Windows (mit Recording Service), der Linux VDR, Dreamboxen/VU+ und Geräte aus TechniSats Isio-Serie. Bei anderen Geräten ärgert man sich über den mehr oder weniger langen Vor- und Nachlauf, den es zu überspulen gilt. Etwaige Werbeblöcke wird man so freilich auch nicht los.

Einige Festplatten-Receiver verfügen zwar über eine integrierte Schnittfunktion, die ist aber häufig umständlich zu bedienen. Am PC geht das wesentlich schneller – und irgendwann ist die Platte des Receivers voll, sodass man die Daten übertragen muss. Glücklicherweise nutzen viele Receiver inzwischen keine proprietären Dateisysteme mehr, wohl aber mitunter das Linux-Filesystem Ext2/3. Hier hilft beispielsweise der kostenlose Linux Reader von SysInternals weiter (siehe c’t-Link), der alle gängigen Linux-Dateisysteme beherrscht.

Hat man mit dem PC Zugriff auf die Aufnahme, kann man sich ans Trimmen (Beschneiden von Anfang und Ende) und Entfernen von Werbeblöcken machen – sofern man etwas mit dem Dateiformat der Aufnahme anfangen kann. Manchmal hilft Umbenennen der Dateien in .ts, manche Receiver fummeln jedoch an den Datenströmen herum, sodass das nicht reicht. Dann hilft oft ein Blick in Receiver-spezifische Foren, in denen oft Tools zum Umwandeln in normale TS-Ströme kursieren. Gibt es solche nicht, kommt man üblicherweise mit den kostenpflichtigen Programmen TS-Doctor oder DVR-Studio HD 3 weiter – mehr dazu unten.

Manche Receiver teilen die Aufnahmen in GByte große Häppchen auf. Um alles an einem Stück bearbeiten zu können, reicht dann in der Regel ein COPY-Befehl auf der Kommandozeile, um die Einzelteile wieder zusammenzuführen: COPY /b „File1.ts“ + „File2.ts“ + „File3.ts“ „Komplett.ts“ oder COPY /b „File?.ts“ „Komplett.ts“. Alternativ hängt man die Stücke in der verwendeten Schnitt-Software aneinander.

Standard-Videoschnittprogramme eignen sich für den verlustfreien HDTV-Schnitt übrigens nur selten – sie unterstützen M2TS-Dateien von AVCHD und Blu-ray, kommen aber oft nicht mit TV-Transportströmen zurecht; hinzu kommt, dass ihr „Smart Encoding“ oft doch mehr als nur die Schnittposition neu kodieren will und dieses Ergebnis alles andere als verlustfrei ausfällt. Wer ein Videoschnittprogramme mit H.264-Smart-Encoding besitzt, sollte es aber auf jeden Fall ausprobieren: Vielleicht klappt es in Ihrem Fall ja.

Betagte Freeware

Andernfalls kann man es mit Freeware versuchen, von der man allerdings nicht zu viel erwarten darf. Gab es unter Windows für DVB-Aufnahmen in Standardauflösung eingespielte Freeware-Bearbeitungsketten mit ProjectX oder PVAstrumento zum Demultiplexen und Mpeg2Schnitt oder Cuttermaran für TV-Schnitt, sieht die Sache beim H.264-Schnitt mau aus. Die alten Bekannten sind leider nicht um H.264-Fähigkeiten erweitert worden und diverse Gratis-Projekte früh stecken geblieben. Das liegt nicht zuletzt an der Struktur der H.264-Datenströme, die den Schnitt verkompliziert (siehe Kasten).

Von dem seit 2008 nicht mehr gepflegten H264TS_Cutter sollte man die Finger lassen. Er produziert mitunter asynchrone Tonspuren und kaputte Bilder an den Schnittstellen.

Seit 2009 nicht mehr weiterentwickelt, aber durchaus zu gebrauchen ist der SpiritOn Sniper 0.80.0.600 (ehemals TSSniper). Damit er funktioniert, brauchen Sie DirectShow-Filter für Bild und Ton (etwa ffdshow) und den Haali Media Splitter (siehe c’t-Link). Die Oberfläche ist übersichtlich gestaltet, unten rechts finden Sie eine Zeitleiste, gleich links daneben eine Auswahlleiste für die verschiedenen Video- und Audio-Streams. Mit einem Schieber navigieren Sie auf der Zeitleiste. Die Feinarbeiten erledigen Sie mit den beiden Pfeilen direkt neben der Leiste.

Wichtig: Das Programm schneidet nur bei Vollbildern (I-Frames) und den mit H.264 eingeführten IDR-Frames (Instantaneous

© Copyright by Heise Medien

Decoder Refresh). Infos dazu stehen im Kasten auf Seite 142. Darum schneidet SpiritOn Sniper nicht bildgenau, sondern im ungünstigsten Fall im Sekundenabstand. Beim Trimmen stört das nicht, mitunter aber beim Entfernen von Werbung – glücklicherweise wiederholen die Sender nach der Werbung ein Stückchen des Films oder der Serie; einen nahtlosen Übergang wie mit Cuttermaran zu MPEG-2-Zeiten bekommt man so aber nicht hin.

Beim SpiritOn Sniper kennzeichnen Sie die Blöcke, die Sie entfernen möchten. Fahren Sie also an den Beginn eines solchen Bereichs und setzen mit Klick auf „]“ die Startmarke. Genauso verfahren Sie am Ende mit der anderen Klammer „[“. Seitlich über der Leiste finden Sie nochmals die Klammersymbole „][“, jeweils mit Plus und Minus gekennzeichnet.

Mit dem grünen „+“ fügen Sie den rot markierten Bereich zur Schnittliste hinzu, das rote „–“ entfernt Blöcke wieder, mit denen Sie doch nicht zufrieden sind oder die Sie versehentlich markiert haben. Eine Übersicht dieser „Cuts“ sehen Sie anschließend rechts oben. Verfahren Sie anschließend genauso mit weiteren Blöcken, die Sie entfernen möchten. Sind alle Löschmarken gesetzt, starten Sie den Schnittvorgang mit „Export“ und wählen ein Ausgabeformat, beispielsweise „TS“. Mit SpiritOn Sniper können Sie übrigens auch nicht benötigte Video-/Audiostreams entfernen, etwa mitgesendeten Originalton oder die deutsche Synchronisation.

Bei der plattformübergreifenden Videobearbeitung Avidemux (jüngste Version immerhin vom Mai 2014) wählen Sie ebenfalls die Blöcke aus, die Sie herausschneiden möchten – wenn Sie die TS-Dateien überhaupt öffnen können. Mitunter stolpert der TS-Parser leider über Dateien bestimmter Receiver.

Wenn Sie links bei Video- und Audio-Output „COPY“ stehen lassen, wird das Material nicht rekodiert, kann dann aber nur an I-Frames sauber geschnitten werden. Achten Sie also darauf, dass der rechts unten neben dem Timecode angezeigte „Frame type“ jeweils ein „I-Frame“ ist, sonst gibt es an der Schnittmarke im Resultat kurze Störungen.

Unter der Vorschau finden Sie wiederum Zeitleiste und Navigationsschaltflächen. Mit dem Jogdial rechts von der Zeitleiste springen sie bequem von Keyframe zu Keyframe, um Schnittmarken zu wählen. Die Bereiche selbst legen Sie mit den Buttons „A“ und „B“ fest. Danach löschen Sie mit der Tastenkombination Strg + X die gewählten Bereiche. Eine Schnittliste gibt es bei Avidemux nicht, der gelöschte Bereich ist sofort weg. Mit Strg + S speichern Sie die neue Datei; soll es wieder eine TS-Datei werden, stellen Sie das Ausgabeformat auf „Mpeg TS Muxer (ff)“. Alternativ exportieren Sie das geschnittene Video zum Beispiel im beliebten Matroska-Container (MKV).

In einem weiteren Schritt können Sie mitunter die Dateigröße nochmals reduzieren. Einige Sender füllen die mit variablen Bitraten kodierten Inhalte mit Nullwerten (NALU Fill Data) auf, um mit konstanter Datenrate zu senden. Solche Fülldaten kann man etwa durch Remultiplexen mit der Freeware tsMuxeR oder dem MKV-Multiplexer mkvmerge aus dem mkvtoolnix-Paket seit Version 6.5.0 abstreifen. So lässt sich die Dateigröße mitunter verlustfrei um bis zu 40 Prozent verringern.

Kommerzielle HDTV-Cutter

Der TS-Doctor (29 Euro) hat sich anfangs damit einen Namen gemacht, fehlerhafte Transportströme zu reparieren, ist in der Folge aber deutlich aufgebohrt worden. Beim Einlesen checkt der TS-Doctor den Datenstrom, behebt gegebenenfalls Fehler und schlägt anschließend automatische Schnittmarken vor. Dazu wertet er in der Datei etwaig vorhandene PDC- und Teletextinformationen aus. So kann TS-Doctor im Idealfall sogar den Vor- und Nachlauf beim Sendungswechsel erkennen und entfernen; Werbepausen sind darüber hinaus an einem Wechsel des Tonformats auszumachen.

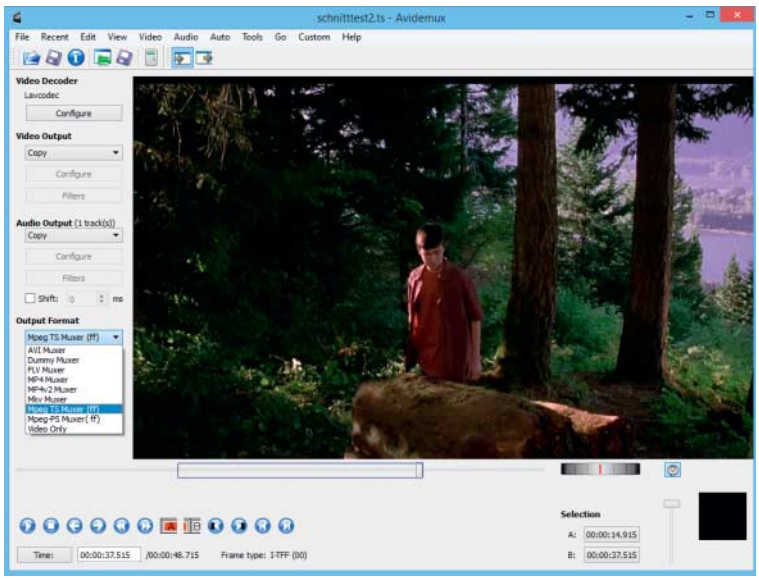
Im folgenden Fenster finden Sie Informationen zu den gefundenen Streams, der geplante Schnitt ist darunter auf einer Zeitleiste abgebildet. Um weiter Platz zu sparen, behalten Sie nur den AC3-Audioton oder verzichten auf die englische Sprachfassung. Vorhandene deutsche Untertitel als Textstream sollten Sie hingegen sicherheitshalber nicht abwählen. Ein rotes Kreuz kennzeichnet alle Streams, die Sie löschen möchten.

Haben Sie alle Einstellungen vorgenommen, klicken Sie unten rechts auf den Button „neue Datei erzeugen“. Abschließend erhalten Sie eine Zusammenfassung der Bearbeitung. In der Aufnahme enthaltene NALU-Fülldaten wirft TS-Doctor auf Wunsch automatisch über Bord. Unsere 12 GByte große Testaufnahme „Nacht über Berlin“ aus dem Ersten konnte so immerhin um fast ein Drittel auf 8,5 GByte verkleinert werden. Einzelne Warnungen und Fehler protokolliert TS-Doctor, sie können aber meist ignoriert werden. Treten in Ihren Aufnahmen wiederholt mehrere Fehler auf, sollten Sie die Empfangsqualität überprüfen. Beginn und Ende unserer Aufnahmen wurden einwandfrei erkannt. Probleme können auftreten, wenn die Sender während des Abspanns bereits Werbung einblenden. Sind Sie mit dem Ergebnis nicht zufrieden, lesen Sie also die TS-Datei erneut ein, verneinen Sie die Verwendung der zuletzt gesetzten Schnittmarken und ebenfalls den „Automatischen Schnitt“.

Öffnen Sie das Schnittfenster mit dem Button „Schnitt vorbereiten“. Wird hier keine Vorschau angezeigt, fehlen Ihnen möglicherweise Codecs. Ein kleinerer gelber Balken über der (noch grünen) Zeitleiste zeigt Ihnen die ungefähre Lage des Hauptfilms an. Setzen Sie sofort am Beginn der Aufnahme eine Bearbeitungsmarke (dritter Button von rechts). Bewegen Sie nun den senkrechten blauen Marker in die Nähe des Filmanfangs. Danach springen Sie über die Buttons direkt unterhalb der Zeitleiste mehrere Sekunden oder Frames vor beziehungsweise zurück.

Verwenden Sie I-Frames als Schnittmarken. Haben Sie das letzte Bild vor dem eigentlichen Film gefunden, also das letzte störende Element, setzen Sie erneut eine „Bearbeitungsmarke“. Mit dem Scheren-Symbol entfernen Sie diesen Vorlauf. Genauso verfahren Sie am Ende der Aufnahme mit dem Nachlauf. Eine andere Möglichkeit: Sie setzen wiederum am Beginn eine Marke, springen dann auf der Zeitleiste mit der rechten Maustaste ans Ende der Aufnahme und setzen eine zweite Marke. Löschen Sie anschließend den kompletten Bereich; die ganze Zeitleiste sollte nun rot markiert sein. Setzen Sie nun Marker am Beginn und Ende des Hauptfilms. Klicken Sie auf das grüne Plus-Symbol direkt neben der Schere. Der Bereich zwischen den Markern sollte nun grün markiert sein. Klicken Sie auf „OK“ und erzeugen danach wiederum eine neue Datei. Praktisch: Untertitelspuren konvertiert der TS-Doctor auf Wunsch ins SRT-Format, das von vielen Mediaplayern unterstützt wird.

Die Bedienoberfläche des Smart Cutter (49 US-Dollar) ist übersichtlich und alle Bedienelemente vom Hauptfenster aus zu erreichen. Die deutsche Übersetzung lässt allerdings stellenweise zu wünschen übrig. Mit einem



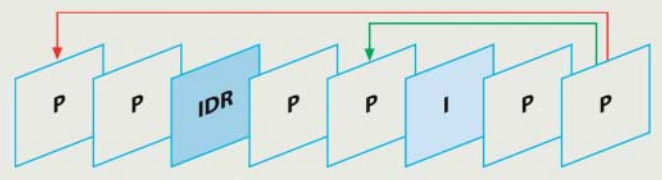
Avidemux reicht zum schnellen Trimmen – wenn es die TS-Dateien aufbekommt; Werbeblöcke kann man nur grob entfernen.

© Copyright by Heise Medien

Hürden beim verlustfreien H.264-Schnitt

Bis auf den Smart Cutter können die vorgestellten H.264-Cutter derzeit nicht bildgenau schneiden, sondern nur an bestimmten Stellen. Je nach Senderaster der Programme kann man alle 0,1 bis 1 Sekunden Schnittmarken setzen. Der Grund dafür liegt in Aufbau eines H.264-Videostroms. Grundsätzlich setzt er sich wie alle MPEG-Videoformate aus Gruppen verschiedener Frame-Typen zusammen: von anderen Frames unabhängig kodierte Bilder (Intra-Frame, I-Frame) und davon abgeleitete Bilder (Inter-Frames, zum Beispiel P-Frames und B-Frames). Während sich Letztere bei MPEG-2 nur auf ein vorangegangenes abgeleitetes oder Intra-kodiertes Bild beziehen, dürfen es bei H.264 mehrere sein („bewegungskompensierte Langzeitprädiktion").

In diesem Zusammenhang führte man einen speziellen Keyframe-Typ namens „Instantaneous Decoder Refresh" (IDR) ein, der bei H.264 die Rolle des klassischen I-Frame einnimmt und die Länge einer Group of Pictures (GOP, von einem IDR-Frame zum nächsten) bestimmt. Nur der IDR-Frame kommt als Referenzbild für die Langzeitprädiktion infrage, andere I-Frames („Partial Sync Key Frames") eignen sich nicht als Schnittstartpunkt (Cut-in).



Bei H.264 treten die IDR-Frames (Instantaneous Decoder Refresh) an die Stelle der I-Frames.

Für den Cut-out kann man solche „normalen" I-Frames aber ebenso nutzen wie die sich nur auf vorangegangene Bilder beziehende P-Frames. Wird nur von I-Frames gesprochen, sind meist IDR-Frames gemeint.

Knopfdruck oder Strg + O öffnen Sie Ihre Aufnahme. Über „Detect AD" fahndet das Programm selbstständig nach Werbepausen. Während der TS-Doctor diese Aufgabe sekundenschnell erledigt, dauerte es beim Smart Cutter einige Minuten und taugt oft nichts.

Mit einem Schieber direkt unterhalb der durchgehenden blauen Leiste navigieren Sie grob im Video. Unter dem Vorschaubild oben findet sich ein weiterer Schieber für die Feinjustierung. Reicht der gewählte Bereich nicht aus, wechseln Sie mit den doppelten Pfeiltasten in unmittelbar angrenzende Bereiche. Direkt darüber befinden sich die Buttons für das Durchschalten einzelner Bilder. Danach markieren Sie das Startbild in der Bilderleiste und klicken auf „New Start Point", wählen ein Schlussbild und „New End Point". Dasselbe wiederholen Sie für weitere Schnittbereiche.

Anders als die anderen Programme kann der Smart Cutter dank eingebautem Smart Encoding tatsächlich bildgenau schneiden und nicht nur an I(DR)-Frames. Die Verarbeitung startet mit einem Klick auf den roten Aufnahmeknopf. Die neue Datei landet innerhalb weniger Minuten im Verzeichnis der Originaldatei. Dabei kommt eine interne „StreamFix Function" zum Einsatz, um Fehler im Transportstrom zu korrigieren. NALU Fill Data entfernt der Smart Cutter nicht, das muss man selbst erledigen.

Für manchen Besitzer von Festplatten-Recordern ist das 80 Euro teure DVR Studio HD 3 der Firma Haenlein oft der letzte Ausweg: Wenn man überhaupt irgendwie an die Aufnahmen herankommt, dann damit. Bei diversen Geräten spielt DVR Studio HD die geschnittenen Dateien sogar wieder ins Aufnahmearchiv des Recorders zurück, sodass der Recorder gar nicht mitbekommt, dass an der Aufnahme herumgeschnippelt wurde. Ob Ihr Receiver unterstützt wird, können Sie auf der Haenlein-Homepage nachschauen.

Ein Assistent führt Sie beim erstmaligen Programmstart durch alle wichtigen Einstellungen: Sie wählen Ihr Festplattenreceiver-Modell aus und aktivieren gegebenenfalls die Verwendung automatischer Schnittmarken.

Beschädigte Stellen können direkt für den Schnitt gekennzeichnet werden, den DVR-Studio HD übrigens nur an I(DR)-Frames durchführt. Wie TS-Doctor fügt auch DVR-Studio in mehreren Teilen vorliegende Aufnahmen auf Wunsch automatisch zusammen. Sie entscheiden, ob markierte Bereiche erhalten (Positiv-Schnitt) oder gelöscht werden sollen (Negativ-Schnitt). Außer lokale Dateien können Sie Videos auch via UPnP AV importieren. Wie TS-Doctor und Smart Cutter schlägt auch DVR-Studio HD dank eingebauter Werbeerkennung automatisch Schnittmarken vor. Das klappt in der Regel gut und es reicht, „Fertigstellen", „Export im TS-Format" und „Start" zu klicken.

Für die manuelle Bearbeitung löschen Sie zunächst die automatischen Schnittmarken: den erkannten Schnittbereich rechts oben markieren und mit dem roten „X" fürs Löschen. Danach fahren Sie mit dem grauen Regler ungefähr an den Beginn der Aufnahme. Im Vorschaubild werden Sprungmarken eingeblendet: Die einfachen Pfeile überspringen mehrere, die doppelten jeweils genau ein Bild. Mit den eckigen Klammern markieren Sie Ihren individuellen Schnittbereich (Positiv-Schnitt vorausgesetzt). Aus dem geschnittenen Material produziert DVR-Studio HD abschließend DVD, AVCHD oder Blu-ray-Images mit Navigationsmenü und aus EPG-Daten erzeugten Inhaltsangaben, die man direkt aus dem Programm heraus brennen kann.

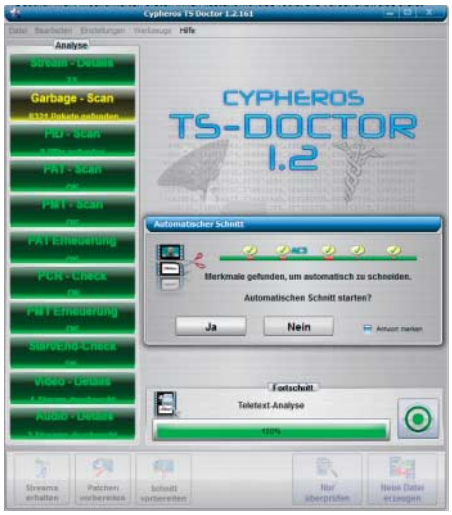
NALU Fill Data entfernt DVR-Studio HD nicht. Dafür offeriert Haenlein DVR Compress (15 Euro), das außerdem zu groß geratene SD-Aufnahmen durch MPEG-2-Requantisierung auf 4,7 GByte eindampft – das geht deutlich schneller als Neukodieren.

Achtung: DVR-Studio HD setzt zwingend eine Internet-Verbindung voraus.

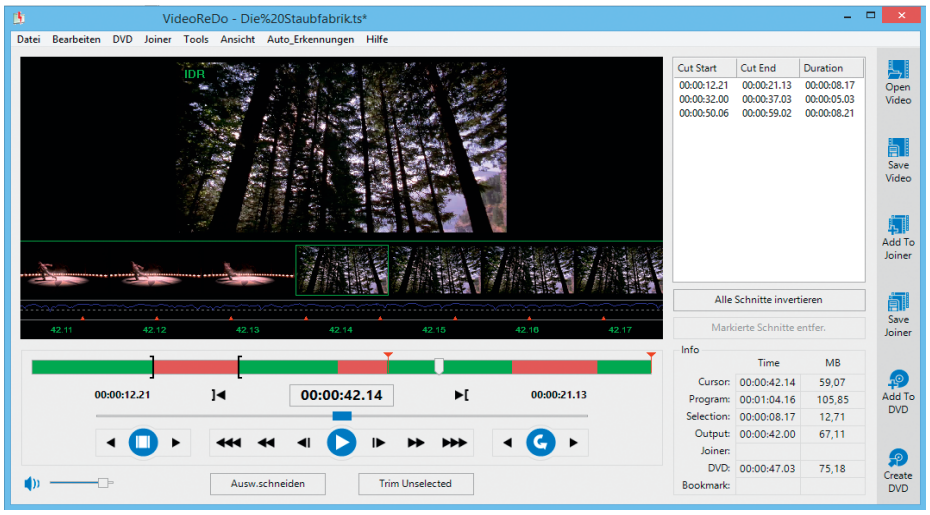
Noch etwas teurer als die Haenlein-Software ist die VideoReDo TVSuite 5. Die vorrangig auf den US-Markt gepolte Software für 96 US-Dollar bietet zwar auch eine Menge, ist beim Authoring aber auf DVD-Niveau stecken geblieben. Dafür schneidet VideReDo

Haenleins DVR-Studio HD 3: Fast-Rundumsorglospaket vom Einlesen bis zur Blu-ray Disc … oder zum Zurückspielen auf den Festplatten-Recorder.

© Copyright by Heise Medien



TS-Doctor überzeugt mit seinen Reparaturfunktionen und Schnittautomatik.



Dank „Smart Encoding“ schneidet der Smart Cutter und VideoReDo HDTV-Aufnahmen bildgenau und nicht nur auf I-Frame-Ebene.

dank Smart Encoding aber nicht nur SD (MPEG-2) und HD (H.264) bildgenau, sondern sogar 4K (ebenfalls H.264).

Die Bedienung ist intuitiv: Zu entfernende Bereiche markiert man mit den Tasten „]<“ und „>[“, ein Druck auf „Ausw. schneiden“ fügt die Bereiche der Schnittliste hinzu. Die automatische Werbeerkennung (Ad Detective) taugt hingegen wenig.

Viele wichtige Funktionen, etwa das automatische Ersetzen überlappender Schnitte oder Aneinanderhängen durchnummerierter Aufnahmen, sind ebenso in den Untiefen der Einstellungen versteckt, wie automatisch erzeugte Kapitelmarken an Schnittpunkten oder Szenenwechseln, die VideoReDo als XML- oder Textdatei exportieren oder etwa bei MKV-Export direkt in die Datei einbetten kann. Von vornherein entsorgt die Software beim Multiplexen von Transportströmen etwaige NALU Fill Data.

Auf Systemen mit Intel QuickSync beschleunigt VideoReDo Videotranscoding, beim verlustfreien Schnitt ist das verzichtbar.

Wohin mit der Aufnahme?

Bevor Sie die Originalaufnahme endgültig löschen, sollten Sie zumindest bei den ersten Schnittprojekten das Ergebnis komplett anschauen, um Aussetzer, Artefakte und Asynchronitäten auszuschließen. Optische Datenträger sind heutzutage nur noch selten das Archivierungsziel. Zur Ablage Ihrer bearbeiteten Filmschätze bietet sich eine Netzwerk-Festplatte mit UPnP AV/DLNA-Server an. Damit streamen Sie Ihren digitalen Fundus an Medienplayer im Haushalt. Alternativ verwenden Sie eine externe Festplatte, die Sie direkt an den Smart-TV, Blu-ray-Player oder Festplatten-Receiver anschließen.

Kommen Ihre Abspieler nicht mit Transportströmen zurecht, können Sie den Container etwa zu MKV wechseln. Wer Avidemux oder den TS-Doctor verwendet, kann es direkt aus dem Programm heraus tun, ansonsten erledigt man es am besten mit mkvmerge GUI aus dem Paket mkvtoolnix. Dort ziehen Sie die TS-Datei hinein, wählen die gewünschten Audiospuren und können sogar Kapitel integrieren. Danach „Muxen starten“ und warten, bis die Inhalte umkopiert wurden. Danach sollten gängige Abspielgeräte keine Verdauungsprobleme mehr mit den Aufnahmen haben.

Wollen Sie die Dateien auf Ihren Mobilgeräten abspielen, müssen Sie einen alternativen Medienplayer nutzen oder zuvor ebenfalls den Dateicontainer nach MP4 wechseln. Man braucht dazu nicht das ganze Video zu konvertieren. Es wird nur umkopiert und die Audiospur nach AAC gewandelt. Das erledigen etwa Avidemux oder XMedia Recode (ebenfalls kostenlos). Beide können zwar AAC auch in Surround erzeugen, allerdings bleiben dann manche Player still. Stattdessen bietet es sich an, Surround-Spuren in Stereo nach AAC zu wandeln und die Original-Surroundspur als zweite in die Datei zu kopieren. Das macht sie zwar größer, dafür geht der Surround-Sound für die Wiedergabe auf Heimkino-Receivern aber nicht verloren.

Fazit

Zum Trimmen und Entfernen von Werbeblöcken reicht selbst die in die Jahre gekommene Freeware. Trotz fehlender Undo-Funktion und Schnittlisten klappt das sogar mit Avidemux ganz gut. Wer bildgenau schneiden will, ohne gleich die gesamte Datei neu zu kodieren, kommt derzeit nicht an Smart Cutter oder VideoReDo vorbei – alle anderen bleiben auf I(DR)-Bildniveau.

Der TS-Doctor lieferte bei unseren Experimenten die beste Schnittautomatik und kam mit fehlerhaften Dateien am besten zurecht, wobei auch Smart Cutter und DVR-Studio HD Reparaturfunktionen mitbringen.

Den größten Funktionsumfang und die breiteste Receiver-Unterstützung bietet Haenleins DVR-Studio HD. Darüber hinaus punktet das Programm mit UPnP-Import und dem integrierten Disc-Authoring, kostet aber auch deutlich mehr als der Rest. (vza@ct.de)

c't Software und Tools: ct.de/ywq7

HDTV-Schnittprogramme

Name	Avidemux	DVR-Studio HD 3	Smart Cutter	SpiritOn Sniper	TS-Doctor	VideoReDo TVSuite 5
Anbieter	http://fixounet.free.fr/avidemux/	Haenlein, www.haenlein-software.de	Fame-Ring, www.fame-ring.com	www.videohelp.com/software/TSSniper	Cypheros, www.cypheros.de	VideoReDo, www.videoredo.com
Betriebssysteme	Windows, OS X, Linux	Windows	Windows, OS X (veraltet)	Windows	Windows	Windows
TS-Reparatur	–	✓	✓	–	✓	✓
autom. Schnitt	–	✓	(✓, siehe Text)	–	✓	(✓, siehe Text)
Schnittgenauigkeit	I-Frame	I(DR)-Frame	bildgenau	I(DR)-Frame	I(DR)-Frame	bildgenau
NALU entfernen	–	– (DVR Compress)	–	–	✓	✓
Besonderheiten	universeller Formatkonverter	Im-/Export zahlreicher Receiver-Formate, DVD-/Blu-ray-Authoring, UPnP-Import	–	–	Import diverser Receiver-Formate, konvertiert Untertitel nach SRT	DVD-(Re-)Authoring, 4K-Unterstützung, Intel QuickSync
Ausgabeformate	TS, MP4, MKV, MPG, AVI	TS, M2TS, Receiver-Formate	TS, M2TS, MP4, MOV, VOB	TS	TS, M2TS, MP4, MKV, DVR	TS, M2TS, MP4, MKV, Receiver-Formate
Preis	kostenlos	80 €	47 €	kostenlos	29 €	96 US-$

© Copyright by Heise Medien

Dorothee Wiegand

Punkt, Punkt, Komma, Touch

iPad-Apps zum Malen für Kinder

Manchmal sind weder Stifte noch Papier zur Hand. Dann ist eine Mal-App ein guter Ersatz. Das Angebot ist vielfältig. Von Apps für allererste Kritzeleien über solche zum freien Malen bis zu virtuellen Malbüchern ist für jeden etwas dabei.

Keine Frage: Auf echtem Papier, möglichst in DIN-A3-Größe, können sich kleine Künstler am besten austoben. Aber manchmal ist ein Tablet mit einer Mal-App eine gute Alternative – wenn die Kinder auf dem cremefarbenen Sofa der kinderlosen Nachbarn sitzen zum Beispiel.

Ich habe rund 65 Mal-Apps ausprobiert und ein paar gefunden, die durch angenehme Schlichtheit auffallen, interessante Extras mitbringen oder konsequent auf In-App-Käufe, Links in soziale Netzwerke, Bewertungsanfragen und ähnliches verzichten. Einige werden in einer kostenlosen Version angeboten, die Werbung enthält. Per In-App-Kauf erwirbt man die Vollversion ohne Werbe-Einblendungen. Dieses Geschäftsmodell ist durchaus in Ordnung. Anfangs gab es im App Store von vielen Programmen eine Lite- und eine Vollversion. Weil der Store aufgrund der großen Zahl an Apps schnell unübersichtlich wurde, verbietet Apple inzwischen diese Strategie. Kostenlose Testversionen mit Werbung sind die Reaktion der Anbieter auf diese Apple-Politik.

Auch in Testversionen von Apps, die sich explizit an Kleinkinder richten, flimmern mitunter Anzeigen für Spiele mit einer „ab 12“- oder „ab 16“-Kennzeichnung über den Bildschirm. Wenn Sie nach Prüfung einer kostenlosen Version denken, die App sei das Richtige für Ihr Kind, sollten Sie daher die ein, zwei Euro für die Vollversion investieren.

Manche Mal-Apps haben eine eigene Foto-Funktion. Falls sich die Bedienelemente verbergen lassen, ist diese Funktion nicht unbedingt nötig: Mit der Screenshot-Funktion des iPad (gleichzeitig den Ein/Aus-Schalter oben rechts und den Home-Button drücken) lassen sich Bilder ebenfalls sichern. Überflüssig ist auch eine Mail-Funktion, denn die Bilder lassen sich ja mit der auf dem Tablet eingerichteten Mail-App an Onkel, Tante oder Großeltern verschicken.

Ob bereits 2-Jährige Apps nutzen sollten, wird heiß diskutiert. Die Pro-Fraktion argumentiert, dass Kinder den Umgang mit PC und Mobilgeräten früh kennenlernen sollten und kritisiert die wohl typisch deutsche Zurückhaltung an dieser Stelle. Die Contra-Fraktion warnt vor Bewegungsmangel, Überforderung und einseitiger Entwicklung, falls Kinder zu früh an Rechner oder Tablet sitzen. Am besten lässt man das Kind selbst das Tempo vorgeben: Solange es kein Interesse an Bildschirm, Tastatur und Touchscreen hat, besteht auch keine Notwendigkeit, es zur Beschäftigung damit zu ermuntern. Früher oder später wird der Nachahmungstrieb dafür sorgen, dass das Kind neugierig wird. Dann wiederum spricht auch nichts dagegen, dass auch jüngere Kinder zusammen mit einem Erwachsenen erste Erfahrungen mit Tablets und Apps machen.

Erstes Kritzeln

Kinder ab etwa zwei Jahren können mit **Uncolor** Bilder aufs Tablet wischen. Hinter einer grauen Fläche verbergen sich elf einfache Tiermotive. Sobald Eule, Löwe oder weißes Kaninchen vollständig zum Vorschein gekommen sind, beginnt eine kleine Animation.

Bei **Kids Paint** mischt der Zufall kräftig mit: Sowohl die Farbe als auch die Strichstärke wechseln hier zufällig jedes Mal, wenn der Finger neu ansetzt. Schütteln des Tablets ruft das Menü auf, das im Mal-Modus keinen Platz wegnimmt – der ganze Bildschirm ist dann die Malfläche. Der Standard-Hintergrund ist schwarz. Man kann auch Fotos als Hintergrund laden und Porträts zum Beispiel mit einem Schnurrbart oder einer Brille verzieren. Mit zwei Fingern lassen sich hübsche Girlanden aus parallelen bunten Strichen zaubern, und wenn man mit drei Fingern schnell über den Touchscreen wischt, entsteht ein Muster aus vielen Punkten.

Mit **Doodoo Pad** zeichnet der Finger mal eine leuchtende oder Regenbogen-bunte Linie, mal eine Reihe von Punkten oder konzentrischen Kreisen. Der Wechsel passiert mehr oder weniger zufällig, sodass es kaum möglich ist, das Ergebnis zu steuern. Witzig: Die Video-Funktion zeigt auf Knopfdruck die einzelnen Schritte, in denen das fertige Werk entstand, als Filmchen. So kann ein Kind sich beispielsweise anschauen, wie Zug um Zug sein Name geschrieben wird. Ganz ähnlich funktioniert **Kaleidoscope Drawing Pad** desselben Herstellers. Auch hier gibt es Leucht-, Regenbogen und Graffiti-Effekte und eine Videofunktion. Aus ganz wenigen Fingertipps und -wischen entstehen von selbst runde, Mandala-artige Muster.

Doodle Dandy richtet sich nicht explizit an Kinder. In der App entstehen ebenfalls kreisförmige, symmetrische Muster. Von den sechs Strichstärken empfiehlt sich die zweit- oder drittfeinste und bei der Zahl der Symmetrieachsen wählt man am besten maximal 16, sonst entsteht schnell ein großer Farbklecks. Wer den schwarzen Standard-Hintergrund nicht mag, kann sich dies zunutze machen: Einfach Strichstärke und Zahl der Achsen heraufsetzen, Wunschfarbe wählen und ein bisschen auf dem Touchscreen herumrühren – schon ist die gesamte Malfläche bunt. Etwas Vorsicht ist mit der Achsenzahl-Einstellung 4 geboten: Damit entstehen schnell Hakenkreuz-förmige Schnörkel.

Auch bei **KaleidoPaint** geht es um Symmetrie. Durch Scrollen, Drehen und Zoomen lassen sich die gezeichneten Muster fast beliebig verändern. Das Ganze richtet sich eindeutig an Erwachsene und auch wenn die Bedienleiste sehr schlüssig mit Schiebereglern bestückt ist, sind Kinder von den Wahlmöglichkeiten für Strichdicke, Farbton und Symmetrie überfordert. Bei dieser App müssen die Eltern die Einstellungen vornehmen und den Kindern das fertig vorbereitete Tablet in die Hand drücken. Dann allerdings haben auch ganz kleine Kinder viel Spaß an den verblüffenden Effekten. Dank Undo-Funktion lässt sich herrlich experimentieren.

Eine wunderbare Einführung in die Welt der Farben ist die Bilderbuch-App **Alle meine Farben**. Die 235 MByte große App enthält neben der animierten Geschichte noch zwei kleine Mal-Spiele. Wer sich für die Mathema-

© Copyright by Heise Medien

Die Bilder sind in der App „Uncolor“ schon da. Sie müssen nur noch freigewischt werden.

In „Doodle Dandy“ entstehen von selbst kreisförmige Muster.

tik hinter den KaleidoPaint-Bildern interessiert, findet in der sehr anspruchsvollen App **iOrnament** jede Menge Erklärungen.

Freies Malen

Ganz aufs Wesentliche beschränkt ist **Mix & Color**. Das Highlight dieser App: Auf einer Palette kann man Farben mischen. Dazu tippt das Kind auf beliebig viele der acht Farbtuben und verrührt die Kleckse daraus mit einem Pinsel.

Simple Paint ist der große Bruder von Kids Paint. Auch hier ruft Schütteln das Menü hervor und die Bedienleiste lässt sich verbergen, um maximal viel Platz zum Malen zu haben. Hier kann man jedoch – anders als bei der Kleinkinder-Variante mit automatischen Wechseln – gezielt zwischen 16 Farben und 4 Strichstärken wählen.

Mehr Optionen finden sich in **Jungla HD**. Dieser App gelingt es bemerkenswert gut, sämtliche Extras in einer kindgerechten Bedienoberfläche anzubieten – und das bei einer Malfläche ordentlicher Größe. Es gibt Zoom- und Zirkel-Funktionen, einen Undo- und einen Redo-Knopf. Pinsel, Stifte, Spraydose und sogar das virtuelle Radiergummi gibt es jeweils in einer normalen und einer magischen Variante: Letztere soll das Übermalen von Linien bereinigen, was nicht immer funktioniert.

Die kostenlose Version von Jungla HD ist beim freien Malen in keiner Weise beschränkt. Sie kommt mit einem Satz an Vorlagen – sechs Tiere zum Ausmalen. Weitere Sets lassen sich für je 99 Cent freischalten, alle zusammen kosten 5,99 Euro. Das Tolle an dieser App ist jedoch eindeutig der freie Modus. Die Vorlagen sind nicht nur überflüssig, sondern inhaltlich zum Teil zweifelhaft. Das Set mit der schrägen Bezeichnung „Zehn lustige Spielzeug Tanks zu malen!“ enthält beispielsweise eine Panzer-Sammlung.

Ein Zeichenkurs steckt in **Für kleine Maler**: In jeweils vier Schritten erhalten die Kinder eine Anleitung zum Zeichnen von 25 einfachen Motiven wie Schaf, Schwein, Maus oder Baum. Beim Zeichnen eines Vogels heißt es beispielsweise: „Beginne einfach mit einem großen Kreis für den Körper und einem kleineren für den Kopf. Dann kannst Du ein Dreieck für den Schwanz hinzufügen.“ Im vierten Schritt dürfen die selbstgemalten Umrisse bunt ausgemalt werden. Leider ist das Bedienkonzept nicht zu Ende gedacht: Zurück zum Startbildschirm gelangt man nur durch Beenden und Neustart der App. Halbfertige Bilder werden beim Schließen gelöscht – ohne Nachfrage, ob gespeichert werden soll.

Falls es lediglich darum geht, ganz simple einfarbige Zeichnungen zu erstellen, beispielsweise um eine Runde „Montagsmaler“ zu spielen, bietet sich das kostenlose **A Clean Slate** an. In dieser App malt man mit Kreide auf eine Tafel, ein Tipp auf den Schwamm löscht alles wieder weg.

Vorlagen ausmalen

Mit einfachen Vorlagen und simpler Bedienung empfiehlt sich das **Ausmalbuch für Kinder** für kleine Kinder. Die Vorlagen im **Wildtier Malbuch** sind ähnlich schlicht und leicht auszumalen. Das Besondere an dieser App: Die farbigen Flächen wirken, als seien sie mit Wasserfarben ausgemalt.

Punto Cars ist eine Kombination aus „Punkte verbinden“ und Malbuch: Zunächst zeichnen die Kinder mit Schwarz den Umriss eines Autos, indem sie Punkte in der richtigen Reihenfolge miteinander verbinden. Anschließend kann man das Auto bunt ausmalen. Mit knapp 45 MByte ist diese App vergleichsweise groß. Genauso aufgebaut ist **Punto – Nachzeichnen und Malen** mit In-App-Käufen zum Beispiel zum Thema Zoo, Stadt oder Kindergarten.

Die App **flippi memo doodle** bietet sowohl 36 Tiermotive zum Ausmalen als auch einen Modus zum freien Malen. Die Kinder gestalten hier zunächst 36 Memo-Kärtchen, indem sie entweder Vorlagen mit Frosch, Hund, Ente und Papagei ausmalen oder Blanko-Kärtchen nach ihren eigenen Vorstellungen bemalen. Im Spielteil der App können sie anschließend mit den selbst gemachten Kärtchen Memory spielen.

Das kostenlose **Color Mandala** ist kein spezielles Kinderspiel, aber dank gut durchdachtem Bedienkonzept auch für Kinder geeignet. Man wählt aus 52 Mandala-Vorlagen in Schwarzweiß die gewünschte aus und kann deren Flächen mit einer Farbeimerfunktion mit Farbe füllen, wobei die App auch Symmetrien beachtet: Falls sich in der kreisförmigen Vorlage ein Element beispielsweise 12-mal wiederholt, kann man die Farbe wahlweise in 3, 6 oder alle 12 Elemente füllen lassen.

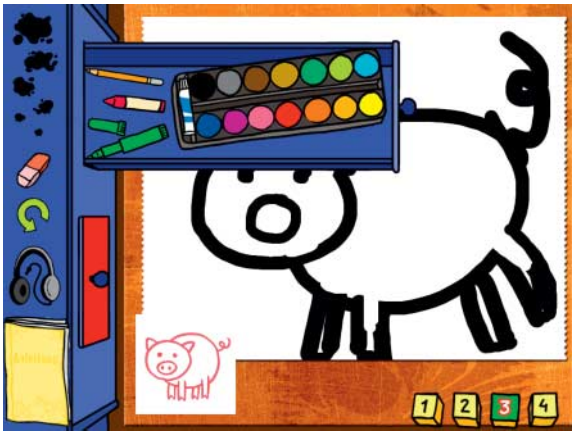
Malen nach Zahlen

Zu **Malen nach Zahlen** des Entwicklers Harald Schierhuber gibt es sage und schreibe zehn Vorlagenpakete zu je 99 Cent. Die Testversion enthält drei freie Vorlagen, alles andere ist in der Übersicht mit einem Einkaufswagen-Symbol versehen. Für den vergleichsweise hohen Preis erhält man allerdings auch wirklich schöne Vorlagen mit Feldern, deren Größe und Aufteilung gut gewählt ist. Mit welcher Farbe es ein Feld füllt, darf das Kind selbst entscheiden: Auch wenn die 1 für Blau steht, darf ein 1er-Feld rot angepinselt werden. Es gibt keine Füllfunktion, um Felder durch Antippen zu füllen – sie müssen wirklich wie mit einem Stift ausgemalt werden;

In der App „Mix & Color“ lassen sich Kleckse aus Farbtuben zu neuen Farbtönen vermischen.

Mit „Simple Paint“ können die Kinder auch Fotos verschönern.

© Copyright by Heise Medien



Mit der App „Für kleine Maler“ zeichnen Kinder nach Anweisungen ein Motiv und malen es dann bunt aus.

Hübsch: Die Farben der App „Wildtier Malbuch“ sehen aus wie Wasserfarben.

kleine Perfektionisten können den stufenlosen Zoom zur Hilfe nehmen.

Welche Farbe in eine Fläche gehört, kann **Malen nach Zahlen – Autos** in fünf unterschiedlichen Modi anzeigen: Ein bunter Punkt in der geforderten Farbe, eine Zahl oder unterschiedliche Additions- und Subtraktionsaufgaben stehen zur Wahl. Es gibt 20 Vorlagen, darunter nicht nur Autos, sondern auch Lok, U-Boot und Traktor. Das Ausfüllen der Felder ist nur in der vorgesehenen Farbe möglich und dank Farbeimer-Funktion eigentlich mit einem Tipp schnell erledigt. Allerdings sind die Felder zum Teil so winzig, dass Kinder sie nur schwer treffen können. Mit einem Eingabestift fürs Tablet gelingt dies leichter.

Auch **Magisches Malen** trainiert im schwierigsten Modus nebenbei das Kopfrechnen mit leichten Plus- und Minus-Aufgaben. Es gibt drei weitere Modi: Zahlencode, farbige Punkte und schließlich „freihändig Zeichnen“, was mit freihändigem Zeichnen nicht viel zu tun hat, aber immerhin das Füllen der Felder mit beliebigen Farben gestattet. Die App ist sorgfältig gestaltet und hat eine klare Benutzerführung, große Pfeile weisen innerhalb der Menü-Struktur vor und zurück. Ein paar mehr als die drei mal neun Vorlagen zu den Themen Tiere, Weltall und „gruselig“ hätten es aber sein dürfen.

Unterm Strich

Die unten stehenden Angaben zu Preisen und Funktionen der Apps sind nur eine Momentaufnahme – das Angebot ist ständig in Bewegung. Während der etwa zehn Tage, die ich mich mit den Mal-Apps beschäftigt habe, änderten sich einige Namen und Preise, in einem Fall sogar die Angaben zum Anbieter.

Das Angebot an Mal-Apps ist riesig, viele davon können aber nicht so recht überzeugen. Man sollte sich bei der Auswahl nicht von besonders raffinierten Zusatzfunktionen oder glitzerndem Schnickschnack beeindrucken lassen. Je jünger das Kind ist, desto wichtiger sind einfache Bedienung und möglichst viel Platz zum freien Malen.

Lila Frösche und blaue Erdbeeren sollten erlaubt sein – je mehr Vorgaben ein Programm macht, desto stärker schränkt es die Fantasie und Kreativität ein. Eine App, die die Eingaben des Kindes automatisch in ein allzu perfektes Ergebnis verwandelt, lässt womöglich das nächste eigene Werk auf echtem Papier völlig zu Unrecht unperfekt aussehen – das sollten Eltern im Hinterkopf haben, bevor sie eine Malbuch- oder „Malen nach Zahlen“-App installiert. Das Malen am iPad sollte Lust aufs echte Malen machen und das Kind nicht entmutigen.

Andererseits steckt in vielen Kindern ein Perfektionist und es gibt Phasen, in denen es ihnen einfach Spaß macht, Vorlagen nach klaren Anweisungen auszumalen. Insbesondere das Ausmalen von Mandalas kann dann durchaus eine beruhigende Wirkung haben. Letztlich gilt bei der Entscheidung, welche Mal-App die richtige ist, dasselbe wie bei jeder Kindersoftware: Das Programm muss zum Kind passen, nicht andersherum.

(dwi@ct.de)

iOS-Apps zum Malen

	Hersteller	kostenlose Version erhältlich	Preis[1]	frei von In-App-Käufen	werbefrei[2]/frei von Web-Links	individuelles Malen möglich	Stift- und Pinselstärken/Farbeimer/Stempel/Undo-Funktion	iOS-Version
Erstes Kritzeln								
Doodle Dandy	Nicolas Williams	✓	kostenlos	✓	✓/–	–	6/–/–/✓	ab 4.0
Doodoo Pad	Bejoy Mobile	✓	0,99 Euro	✓	✓/✓	✓	(4)[3]/–/–/✓[4]	ab 5.0
KaleidoPaint	Jeff Weeks	✓	kostenlos	✓	✓/✓	–	stufenlos/–/–/✓	ab 5.1
Kaleidoscope Drawing Pad	Bejoy Mobile	✓	0,99 Euro	✓	✓/–	–	(4)[3]/–/–/✓[4]	ab 5.0
Kids Paint	Virtual GS	✓	0,99 Euro	✓	–/–	(✓)[4]	(2)[3]/–/–/–	ab 6.0
Uncolor	ChristyBrantCo, LLC	–	0,99 Euro	✓	✓/✓	–	entfällt/–/–/–	ab 3.2
Freies Malen								
Für kleine Maler	Bassermann Verlag	–	1,99 Euro	✓	✓/–	✓	6/–/–/✓	ab 4.2
Jungla HD	Advance Corp.	✓	0,99 Euro[5]	–	✓/–	✓	stufenlos/–/–/✓	ab 6.0
Mix & Color	METOP GmbH	✓	0,99 Euro	✓	✓/✓	✓	3/–/–/–	ab 4.3
Simple Paint	Virtual GS	–	0,99 Euro	✓	–/–	✓	3/–/–/–	ab 6.0
Malvorlagen								
Ausmalbuch für Kinder	Happy Touch	✓	0,99 Euro[5]	–	✓/✓	–	2/–/–/–	ab 4.3
Color Mandala	JAPPS	✓	kostenlos	✓	–/–	–	–/✓/–/✓	ab 6.0
flippi memo doodle	Bianca Ackermann	✓	1,99 Euro	✓	✓/✓	✓	3/✓/–/–	ab 5.1
Punto Cars	SSP Software	✓	0,79 Euro[5]	–	(–)[6]/–	–	3/–/–/–	ab 6.0
Wildtier Malbuch	Francois Walter	–	0,99 Euro	✓	✓/✓	–	2/–/–/–	ab 5.1
Malen nach Zahlen								
Magisches Malen	Ravensburger Digital	–	0,99 Euro	✓	(–)[6]/✓	–	–/✓/–/–	ab 6.0
Malen nach Zahlen	francisQ	✓	0,99 Euro[5]	–	(–)[6]/✓	–	stufenlos/–/–/–	ab 6.0
Malen nach Zahlen – Autos	Kedronic UAB	✓	2,99 Euro	–	(–)[6]/✓	–	–/✓/–/–	ab 4.3

[1] Grundpreis der Vollversion, ohne weitere in-App-Käufe [2] in der Vollversion [3] wechselt automatisch [4] eingeschränkt [5] pro Vorlagenpaket [6] Werbung im Elternbereich ✓ vorhanden – nicht vorhanden

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Philipp Karius, Joerg Heidrich

Kritisiert

Grenzen der Meinungsäußerung

Bei Online-Bewertungsplattformen gibt es immer wieder Streit um vermeintlich allzu negative Einträge. Der Bundesgerichtshof (BGH) traf jüngst eine Entscheidung, welche Pflichten Betreiber und Nutzer solcher Plattformen zu beachten haben.

Die Bewertung auf der Website des Online-Reisebüros Holiday-Check war ein klarer Verriss: „Für 37,50 Euro pro Nacht und Kopf im DZ gabs Bettwanzen“, schrieb ein Kommentator. Die Betreiberin des Hostels in Berlin-Mitte, welches solcherlei Getier beherbergen soll, mahnte den Online-Anbieter daraufhin ab. Sie verlangte, die von ihr als unwahr und geschäftsschädigend eingestufte Behauptung zu unterlassen. Zwar entfernte HolidayCheck die beanstandete Bewertung aus dem Portal, weigerte sich jedoch, die von der Klägerin geforderte strafbewehrte Unterlassungserklärung abzugeben. Darin hätte der Anbieter sich verpflichten müssen, derartige Äußerungen auch künftig zu unterbinden. Um dies zu erzwingen, zog die Betreiberin des Hostels vor Gericht. Dabei blieb sie in den ersten beiden Instanzen ohne Erfolg.

Am 19. März 2015 wies auch der BGH die Klage ab (Az.: I ZR 94/13). Die beanstandete Nutzerbewertung sei keine Behauptung des Website-Betreibers, weil er sich diese „weder durch die Prüfung der Bewertungen noch durch deren statistische Auswertung inhaltlich zu eigen gemacht“ habe. Weiterhin habe er die Behauptung auch nicht „verbreitet“. Generell können registrierte Nutzer der Plattform die Hotels auf einer Skala von eins bis sechs bewerten. Der Anbieter benutzt zusätzlich Wortfiltersoftware, um Rezensionen der Nutzer auf Beleidigungen und Schmähkritik zu durchsuchen sowie Eigenbewertungen von Hotelinhabern aufzufinden. Bewertungen werden grundsätzlich automatisch veröffentlicht, auffällige Einträge hingegen von Mitarbeitern der Beklagten überprüft und gegebenenfalls manuell freigeschaltet.

Damit lässt der Anbieter mehr Sorgfalt walten, als der BGH in seiner Entscheidung für notwendig erachtet. Demnach ist dem Betreiber einer Bewertungsplattform keine inhaltliche Vorabprüfung der Nutzeraussagen zuzumuten. Anders als von dem Hotelbetreiber ausgeführt, betreibe die Beklagte kein hochgradig gefährliches Geschäftsmodell, das besondere Prüfungspflichten auslöse. Eine Haftung komme erst infrage, wenn der Anbieter Kenntnis von einer klaren Rechtsverletzung erlangt, diese aber nicht unverzüglich beseitigt.

Grenzen der freien Meinung

Wo liegen die Grenzen für Meinungsäußerungen im Internet? Wie kann man als einfacher Nutzer „Dampf ablassen“, ohne dass man selbst oder der Plattformbetreiber rechtliche Konsequenzen fürchten muss? Die Meinungsfreiheit ist in Deutschland in Artikel 5 des Grundgesetzes (GG) verankert. Diesem zufolge muss der Staat dem Einzelnen unter anderem das Recht einräumen, seine Meinung in Wort, Schrift und Bild frei zu äußern und verbreiten zu können. Eben jener Artikel 5 GG setzt dem Recht auf freie Meinungsäußerung auch Schranken: Es endet, wo es mit Vorschriften der allgemeinen Gesetze, den gesetzlichen Bestimmungen zum Schutz der Jugend und dem Recht der persönlichen Ehre in Konflikt kommt.

Generell bietet das deutsche Recht im Rahmen der freien Meinungsäußerung viele Möglichkeiten, um sich kritisch über Personen oder Unternehmen auszulassen, auch online. Nach einer Entscheidung des Bundesverfassungsgerichts (BVerfG) sind auch zugespitzte und polemische Äußerungen grundsätzlich erlaubt. Die Grenzen liegen dort, wo Grundrechte anderer verletzt werden. Deshalb wägen Gerichte stets auf Basis des Einzelfalls die betroffenen Rechte gegeneinander ab, also das Persönlichkeitsrecht und das Recht auf Meinungsfreiheit.

Entscheidend für die Bewertung ist, ob eine Äußerung eine Tatsachenbehauptung oder eine Meinungsäußerung darstellt. Die Unterscheidung ist recht einfach: Eine Tatsachenbehauptung lässt sich beweisen. Weil es für die Behauptung, dass Bettwanzen in den Zimmern heimisch seien, keinen Beleg gab, musste der Betreiber der Bewertungsplattform den Beitrag nach Kenntnis löschen.

Haftungsrisiko Tatsachenbehauptung

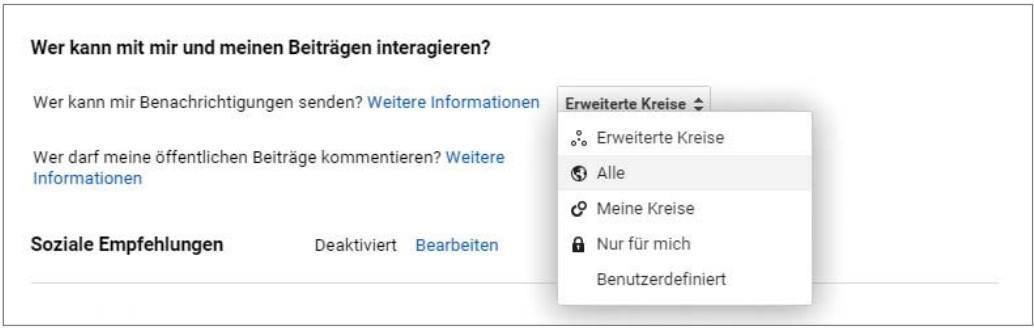
Falsche Tatsachenbehauptungen oder unrichtige Zitate stellen ein Haftungsrisiko dar. Betroffen sind hier vor allem Betreiber von Bewertungs- oder Meinungsplattformen, Web-Foren oder kommentierbaren Blogs. Behauptet ein Beitrag beispielsweise, dass der Orthopäde X einen Behandlungsfehler begangen habe, kann der Betreiber der Meinungsäußerungsplattform das nur äußerst schwer nachweisen. Sobald der Orthopäde X den Betreiber auf diese Äußerung aufmerksam macht und ihn auffordert, diese zu entfernen, steht der Betreiber unter Zugzwang, den Beitrag mit der Aussage sperren oder sogar löschen zu müssen. Widerspricht der Betreiber dem Begehren, haftet er selbst für die Behauptung.

Im Unterschied zu einer Tatsachenbehauptung stellt eine Meinung eine subjektive Bewertung dar. Die Unterscheidung ist aber schwierig, denn häufig enthält der Kern einer Meinung auch Aussagen zu Tatsachen. Tatsachenbehauptungen können auch bereits mit einer Bewertung verschmolzen sein. In solch komplizierten Fällen müssen die Richter im Rechtsstreit ermitteln, welche Komponente im Vordergrund steht. Im Zweifel entscheidet sich ein Betreiber deswegen meist für die Löschung des Beitrags und damit häufig gleichzeitig gegen die freie Meinungsäußerung des Plattformnutzers.

Problematisch werden Meinungsäußerungen ab dem Punkt, wo nicht mehr die sachliche Auseinandersetzung im Vordergrund steht, sondern die persönliche Kränkung oder Herabwürdigung der Person. In diesem Fall sprechen Juristen von Schmähkritik. Wann genau eine Äußerung als Schmähkritik zu werten ist, ergibt sich aus dem Gesamtkontext des Einzelfalls. Etwas anderes gilt aber, wenn man ohne konkreten Nachweis behauptet, eine Person sei ein „steindummer, kenntnisloser und talentfreier“ Autor. Oder wenn gar ein Ministerpräsident als „kopulierendes Schwein“ bezeichnet wird. Derart persönlich herabwürdigende Äußerungen bewerten Gerichte als unzulässige Schmähkritik.

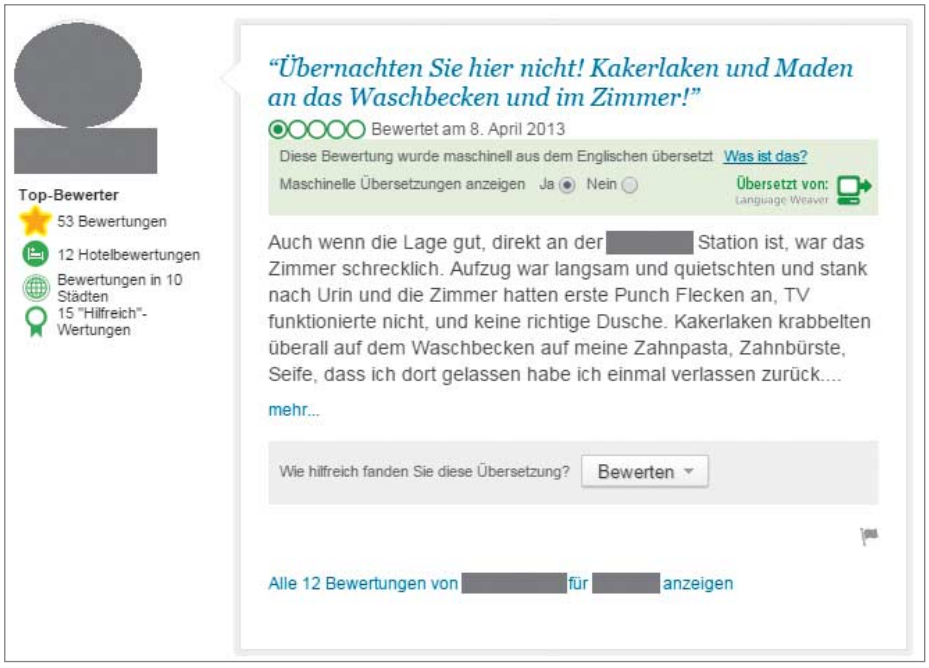
Beleidigung

Besonders grobe Kränkungen oder Herabwürdigungen können nach Paragraf 185 Strafgesetzbuch (StGB) als Beleidigung strafbar sein. Eine Beleidigung wird von Juristen als Ehrdelikt bezeichnet. Strafbar ist die



In den Einstellungen von sozialen Netzwerken lässt sich festlegen, wer kommentieren darf. Einzelne Kommentare lassen sich löschen.

© Copyright by Heise Medien



Mitunter fallen Kommentare auf Bewertungsplattformen sehr negativ aus. Der Wahrheitsgehalt ist jedoch fraglich.

„Kundgabe von Missachtung oder Nichtachtung" gegenüber dem Beleidigten oder einem Dritten. Wichtig ist, dass derjenige, der beleidigt wurde, die Beleidigung auch erfasst und versteht.

Die Hürden dafür sind nicht allzu hoch: So stellt beispielsweise das Tragen des Kürzels „ACAB" auf einem Kleidungsstück, welches für „All Cops Are Bastards" steht, eine Beleidigung gegenüber Polizeibeamten dar, die an einem Einsatz teilnehmen. Ebenso wurde die abfällige Bemerkung gegenüber einer Amtsanwältin, sie sei eine „Schmalspurjuristin, die nicht fähig ist, auf der Klaviatur des Rechts Hänschen klein zu klimpern" als Beleidigung gewertet. Auch die Bezeichnung eines Kommunalpolitikers und Rechtsanwalts in einem Pressebericht als „Schleimer" erfüllt den Tatbestand der Beleidigung. Dabei kann die beleidigende Äußerung mündlich, schriftlich, bildlich oder durch schlüssiges Verhalten erfolgen. Entscheidend ist, dass die erfolgte Kundgabe als „ehrverletzend" zu qualifizieren ist. Dies ist bei einfachen Unhöflichkeiten noch nicht der Fall.

Üble Nachrede und Verleumdung

Öffentliche Äußerungen, etwa in Foren oder in Kommentaren, können auch Straftaten wie üble Nachrede nach Paragraf 186 StGB oder Verleumdung nach Paragraf 187 StGB darstellen. Bei übler Nachrede steht die Behauptung oder Verbreitung ehrenrühriger Tatsachen unter Strafe. Entscheidend ist dabei, dass die Tatsachenbehauptung nicht beweisbar wahr ist. Ein Beispiel für üble Nachrede wäre ein Bericht in einer Tageszeitung oder einem Blog, der jemandem einen Diebstahl unterstellt, obwohl nicht klar ist, ob dieser tatsächlich stattgefunden hat oder ob der Verdächtige tatsächlich der Täter war.

Anders verhält es sich bei der Verleumdung. Strafbar macht sich, wer „wider besseres Wissen in Bezug auf einen anderen eine unwahre Tatsache behauptet oder verbreitet, welche denselben verächtlich macht oder in der öffentlichen Meinung herabwürdigt". Um im obigen Beispiel zu bleiben, wäre das ein Bericht über einen angeblichen Dieb, obwohl der Berichterstatter weiß, dass gar kein Diebstahl stattgefunden hat oder dass der angeführte Täter tatsächlich unschuldig ist. Bei einer öffentlich begangenen Verleumdung, also zum Beispiel innerhalb einer Forendiskussion, muss der Täter mit einer Freiheitsstrafe bis zu fünf Jahren oder einer Geldstrafe rechnen.

Die Äußerung muss dabei durch Behaupten, Verbreiten oder Zu-Eigen-Machen geschehen. Verbreiten ist die Wiedergabe einer fremden Äußerung. Ein Zu-Eigen-Machen liegt für Juristen dann vor, wenn die fremde Äußerung so in den eigenen Gedankengang integriert wird, dass die komplette Äußerung nur noch als eigene erscheint.

Eine besondere Form der Verleumdung ist die Kreditgefährdung. Sie kommt insbesondere auf Bewertungsplattformen vor; hier geht es um die geschäftliche Ehre einer Person oder eines Unternehmens. Kredit bedeutet im juristischen Sinne das Vertrauen, das jemand hinsichtlich der Erfüllung seiner Verbindlichkeiten genießt. Die getätigte Äußerung muss geeignet sein, das Vertrauen oder den geschäftlichen Ruf negativ zu beeinflussen. Der Äußernde muss zudem wissen, dass seine Behauptung nicht wahr ist.

Neben den strafrechtlichen Konsequenzen gibt es auch zivilrechtliche Unterlassungs- und Schadenersatzansprüche des Betroffenen. Ein bekanntes Beispiel sind Bemerkungen in einem Fernseh-Interview des damaligen Vorstandssprechers der Deutschen Bank Rolf E. Breuer über die Kreditwürdigkeit des Kirch-Konzerns, welcher kurz darauf Insolvenz anmelden musste. Das Verfahren zog sich zwölf Jahre hin und endete mit einem Vergleich. Die Schwelle liegt niedrig: Schon die Kennzeichnung eines Treffers in einer Suchmaschine als „Spam" oder die Bezeichnung eines Produktes als Plagiat können den Tatbestand der Kreditgefährdung erfüllen.

Was tun als Betroffener?

Ist man als privater Nutzer oder Unternehmen der Ansicht, dass ein Beitrag unwahr oder sogar beleidigend ist, sollte man sich zunächst persönlich an den Betreiber der Website wenden, die den Beitrag veröffentlicht hat. Bei sozialen Medien wie Facebook oder Google+ sollte man sich zunächst an den Betreiber der jeweiligen Unternehmens- oder persönlichen Seite wenden, denn dieser hat Kontrolle über die Kommentare und kann sie löschen oder die Kommentarfunktion einschränken. Bleibt das erfolglos, kann man einen zweiten Versuch beim Betreiber des Dienstes starten.

Allerdings ist nicht jede Mitteilung, die einen vielleicht subjektiv verletzt, automatisch rechtswidrig und damit ein Kandidat für die Löschung. So müssen gerade Unternehmen oder Gewerbetreibende auch übertrieben negative Bewertungen ihrer beruflichen Leistungen oder Produkte ertragen, solange die Äußerungen nicht den Rahmen der Meinungsfreiheit überschreiten. Das Bundesverfassungsgericht hat beispielsweise den absichtlichen Versprecher, der aus einem Anti-Drogen-Verein einen „Drogen-Verein" machte, als ebenso zulässig erachtet wie das satirische Bezeichnen eines Verlags als „Schmarotzer". Die Grenzen sind jedoch überschritten, sobald die Menschenwürde des Gegenübers verletzt wird, also beispielsweise nicht eine Institution, sondern ein Mensch mit einem solchen Schmähwort belegt wird. Wer sich in solchen Fällen zu früh rechtlichen Beistand holt, riskiert, am Ende auf den Kosten sitzen zu bleiben. Aus diesem Grund sollte man das erste Aufforderungsschreiben selbst verfassen.

Möchte man sich als privater Nutzer an den Betreiber eines Portals oder eines Forums wenden, reicht eine E-Mail an die im Impressum der Website angegebene Adresse aus. In dieser Nachricht muss die kritisierte Rechtsverletzung inhaltlich konkret und unter Angabe der exakten URL genannt werden. Ein allgemeiner Hinweis, dass einem der Inhalt der Seite nicht gefällt, reicht nicht aus. Um der Haftung als Betreiber eines Portals oder eines Forums zu entgehen, muss dieser nach Paragraf 10 des Telemediengesetzes (TMG) unverzüglich tätig werden, „um die Informationen zu entfernen oder den Zugang zu ihr zu sperren".

Der BGH hat in seinem wichtigen Urteil für die Betreiber von Bewertungsplattformen noch einmal ausdrücklich bestätigt, dass diese nicht zu Vorabkontrollen verpflichtet sind. Trotzdem muss der Anbieter auf Hinweise von Nutzern reagieren, die ihn auf potenziell rechtswidrige Inhalte verweisen. Verbleibt der Betreiber auf den Hinweis hin inaktiv, drohen ihm teure Abmahnungen oder darauf folgende Gerichtsverfahren. (uma) c't

© Copyright by Heise Medien

HOTLINE

Wir beantworten IHRE FRAGEN.

Fragen zu Beiträgen in der c't richten Sie bitte an die E-Mail-Adresse am Ende des jeweiligen Artikels. Allgemeine Anfragen bitte an **hotline@ct.de**.

Alle bisher in unserer Hotline veröffentlichten Tipps und Tricks finden Sie unter **www.ct.de/hotline**.

Sie erreichen unsere Redakteure jeden Werktag zwischen 13 und 14 Uhr unter der Rufnummer **0511/53 52-333**.

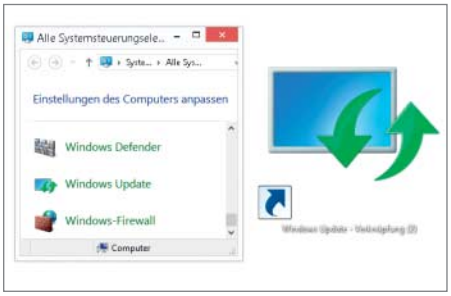
Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften gekürzt zu veröffentlichen.

Screenshot von Systemsteuerungs-Icon

Für eine Dokumentation brauche ich den Screenshot eines Icons aus der Systemsteuerung, idealerweise in möglichst groß.

Icons lassen sich unter Windows 7 und 8.1 normalerweise mit Strg+Mausrad nach oben auf maximale Größe aufziehen, doch bei der Systemsteuerung klappt das nicht. Mit einem Trick kriegen Sie trotzdem Ihr möglichst großes Icon: Ziehen Sie das gewünschte Symbol auf den Desktop, dann erzeugt Windows dort eine Verknüpfung, die sich maximal vergrößern lässt. Nun noch den Desktop-Hintergrund auf einfarbig weiß setzen, Screenshot machen, fertig. Falls der Verknüpfungspfeil stört, entfernen Sie ihn mit der Freeware „Windows Shortcut Arrow Editor“. (axv@ct.de)

c't Winaero: ct.de/yv3a



Die Icons aus der Systemsteuerung lassen sich nicht auf maximale Größe aufziehen, die von deren Verknüpfungen aber schon.

Screenshots kompletter Webseiten

Ich muss manchmal Screenshots mit meinen Browsern machen – und zwar nicht nur vom sichtbaren Bereich des Browser-Fensters, sondern von der kompletten Seite. Wie funktioniert das mit Chrome und Firefox?

Um gelegentlich Screenshots mit Chrome zu machen, eignet sich die Erweiterung Awesome Screenshot. Sie fotografiert den sichtbaren Ausschnitt oder die komplette Seite ab. Der sichtbare Bereich lässt sich auf Wunsch zeitverzögert aufnehmen. Alternativ kann der Benutzer auch nur einen Ausschnitt für das Bildschirmfoto auswählen.

Das aufgenommene Bild lässt sich in Awesome Screenshot gleich in einem einfachen Editor bearbeiten, etwa um es mit einer Notiz zu versehen oder um Bereiche mit einem Rahmen hervorzuheben. Das Ergebnis kann man auf der Homepage des Herstellers, bei Diigo, Google Drive oder lokal speichern.

Unter Firefox leistet FireShot Ähnliches. Auch diese Erweiterung nimmt ganze Webseiten sowie sichtbare oder ausgewählte Bereiche auf. Sie speichert sie als PDF, JPG, PNG, GIF und BMP – lokal oder bei Facebook, Picasa, Twitter, ImageShack und Flickr. Eine Pro-Version für 40 US-Dollar kann auch Iframes und alle Tabs auf einmal aufnehmen und ihre Ergebnisse auf beliebigen HTTP- oder FTP-Servern speichern.

Möchten Sie Bilder von Webseiten regelmäßig sichern, kann es sich auch lohnen, mit einem Werkzeug wie PhantomJS, CasperJS oder SlimerJS zu arbeiten. Dahinter verbergen sich „unsichtbare“, per Skript steuerbare Browser mit WebKit- beziehungsweise Gecko-Engine (also die Engines von Chrome und Firefox), die auch Screenshots anfertigen können. In c't 26/14, Seite 176 hatten wir einen ausführlichen Artikel dazu. (jo@ct.de)

Mit Awesome Screenshot lassen sich Screenshots von ganzen Webseiten erstellen.

Wordpress-Administratornamen ändern

Ich habe gelesen, dass man aus Sicherheitsgründen den Admin-Benutzernamen eines Wordpress-Blogs umbenennen soll. Doch wie kann ich diesen nachträglich ändern, ohne meine bisherigen Einträge zu verlieren?

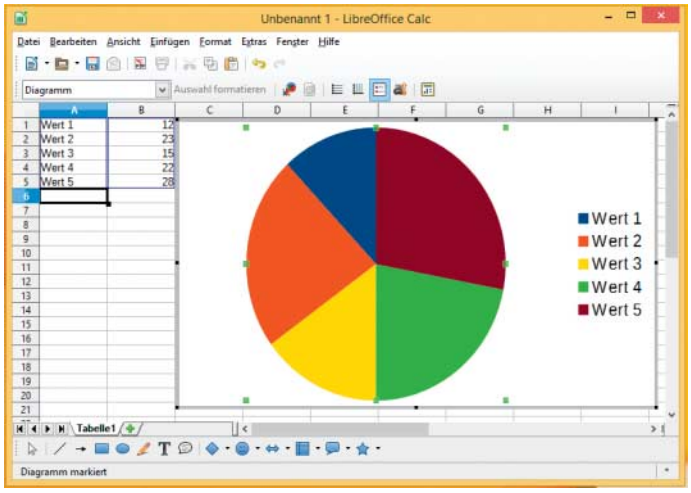
Mit dem Standard-Benutzernamen „admin“ besteht in der Tat eine höhere Gefahr, dass Fremde über eine Brutforce-Attacke Zugriff auf das Blog erhalten. Der Admin-Name lässt sich auch ohne Datenbank-Kenntnisse oder zusätzliche Plug-ins ändern. Legen Sie dazu im Wordpress-Dashboard in der Benutzerverwaltung einen zweiten Administrator mit einem neuen Benutzernamen ihrer Wahl an. Der neue Benutzer muss dabei eine andere E-Mail-Adresse erhalten als der bisherige Administrator. Sie können die Adresse später problemlos ändern.

Im nächsten Schritt melden Sie sich ab und loggen sich mit dem neuen Benutzernamen wieder ein. Löschen Sie anschließend in der Benutzerverwaltung den alten Administrator. Achtung: Wordpress fragt nun, was mit den bisherigen Beiträgen passieren soll. Wählen Sie hier den neuen Benutzer aus, damit die Beiträge übertragen werden. (chh@ct.de)

Windows-7-Backups unter Windows 8.1

Ich habe unter Windows 7 mit Bordmitteln Backups erstellt. Jetzt brauche ich eine Datei daraus, bin aber zwischenzeitlich auf 8.1 umgestiegen. Was nun?

© Copyright by Heise Medien



LibreOffice ordnet die Teile eines Kreisdiagramms per Default gegen den Uhrzeigersinn an. Die Reihenfolge lässt sich durch Setzen eines Häkchens umkehren.

Das kommt auf die Art der Sicherung an. Dateiweise Sicherungen finden Sie auf dem Ziellaufwerk des ursprünglichen Backups in einem Ordner, der genauso heißt wie der Computername ihrer alten Windows-7-Installation. Um ihn zu sehen, müssen Sie in den Ordneroptionen des Explorers unter Ansicht einschalten, dass Windows versteckte und System-Dateien anzeigt. Beim ersten Zugriff erscheint ein Hinweis, dass Sie momentan keine Berechtigung zum Zugriff haben, ein Klick auf „Fortsetzen“ räumt sie Ihnen aber ein. Die Backups finden Sie anschließend in Unterordnern. Es sind simple ZIP-Archive, die Sie einfach per Doppelklick öffnen und über den Befehl „Alle extrahieren“ im Kontextmenü entpacken können.

Wollen Sie stattdessen an eine Systemabbildsicherung ran, ist der Ordner „WindowsImageBackup“ im Wurzelverzeichnis des Backup-Laufwerks das Ziel. Auch hier müssen Sie wieder die Anzeige der versteckten und Systemdateien aktivieren, zudem die Anzeige der Dateiendungen bei bekannten Dateitypen. Auch die Berechtigungen müssen Sie sich einräumen lassen, diesmal aber für jeden Unterordner einzeln: Dort finden Sie zuerst einen Ordner mit dem Computernamen der alten Installation und darunter unter anderem Ordner namens „Backup“ mit angehängtem Datum. Darin stoßen Sie unter anderem auf eine oder mehrere VHD-Dateien. Das sind die Abbilder der gesicherten Partitionen, ein Doppelklick darauf bindet eine VHD-Datei mit eigenem Laufwerksbuchstaben im Explorer ein. (axv@ct.de)

LibreOffice: Verdrehtes Kreisdiagramm

Der Standard für Tortengrafiken scheint mir zu sein, dass diese sozusagen bei 12 Uhr beginnen und dann im Uhrzeigersinn aufgebaut werden. Wenn ich in LibreOffice eines erstelle, dann werden die Tortenstücke aber andersherum angeordnet. Kann ich das ändern?

Tatsächlich werden die einzelnen Segmente in einem Kreisdiagramm üblicherweise so dargestellt, wie Sie es beschreiben. Die Anordnung im Uhrzeigersinn ist beispielsweise auch in Excel üblich. LibreOffice ordnet die Kreissegmente dagegen standardmäßig andersherum an. Um das zu ändern, klicken Sie mit der rechten Maustaste direkt auf das eigentliche Diagramm – also nicht irgendwo innerhalb des Rahmens auf die weiße Fläche, sondern auf eines der Segmente. Im Kontextmenü finden Sie dann ganz oben den Punkt „Datenreihe formatieren …“. Hier können Sie unter „Ausrichtung“ einen Haken vor der Option „Im Uhrzeigersinn“ setzen – dann dreht sich die Torte anders herum. (dwi@ct.de)

Versionskuddelmuddel bei Intel-Grafiktreibern

Ich habe soeben mehrfach vergeblich versucht, mit dem Intel Driver Update Utility den Treiber für die integrierte Grafikeinheit meines Core-i5-Prozessors zu aktualisieren. Die Software schlägt mir zwar die aktuelle Version 15.36.14.64.4080 vor, installiert dann jedoch tatsächlich immer wieder nur die alte Version 10.18.14.4080.

Hier führt Sie Intel in die Irre. Es handelt sich dabei um die gleiche Treiberversion. Intel verwendet für das gesamte Treiberpaket inklusive Installer und Audio-Treiber sowie den eigentlichen GPU-Treiber zwei unterschiedliche Versionsnummern. Entscheidend sind die letzten vier Ziffern, die die Build-Nummer angeben und in Ihrem Fall identisch sind. (chh@ct.de)

Mac kennt kein aptX

Ich habe mir einen neuen Bluetooth-Kopfhörer gekauft, der auch den modernen Audio-Codec aptX beherrscht. Mir will es aber nicht gelingen, dass mein Mac diesen auch verwendet. Wie kann ich ihn dazu überreden?

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Mit welchem Audio-Codec Mac und Kopfhörer verbunden sind, verrät das Bluetooth-Menü, wenn man beim Anklicken die Alt-Taste drückt.

Welcher Audio-Codec aktuell verwendet wird, können Sie einsehen, wenn Sie bei gedrückter Alt-Taste auf das Bluetooth-Symbol im Hauptmenü klicken und dann zum Eintrag des Kopfhörers hinunterfahren. Steht dort SBC, verwendet der Mac den älteren und verlustreicheren Codec, obwohl die neueren Apple-Rechner auch aptX beherrschen, das in CD-Qualität kodieren soll.

In diesem Fall hilft es meist, alle Bluetooth-Geräte wie Tastatur und Maus sowie den Kopfhörer in der zugehörigen Systemeinstellung vom Mac zu trennen. Anschließend pairen Sie alle wieder, aber den Kopfhörer zuerst. (jes@ct.de)

Anzeige

iPad-Display-Inhalt dreht sich nicht mit

Seit einigen Tagen dreht sich die Anzeige meiner Apps nicht mehr mit, wenn ich das iPad drehe. Im Kontrollzentrum habe ich die Rotierfunktion aber definitiv nicht deaktiviert.

Das ist ein bekannter Fehler in iOS bis 8.2. Wir kennen nur den Notbehelf, das iPad zu drehen und dann den Knopf für die Ausrichtungssperre so oft hintereinander anzutippen, bis sich der Display-Inhalt anpasst. Doch beim nächsten Drehen bleibt er dann möglicherweise wieder stehen. Ein Neustart ist die bessere Methode, bis Apple den Fehler hoffentlich mit einem Update behebt. (se@ct.de)

Erdungsarmband für den PC-Bau

Ich will mir einen Quad-Core-PC nach Ihrem Vorschlag aus c't 1/15 selber zusammenbauen. Brauche ich eine besondere Unterlage für das Mainboard? Ich möchte auf jeden Fall ein Erdungsarmband verwenden. Wo muss ich es anschließen?

Viele elektronische Komponenten können durch elektrostatische Entladungen (Electrostatic Discharge, ESD) Schaden nehmen. Weil sich auch der menschliche Körper elektrostatisch aufladen kann, brauchen Sie für Arbeiten an elektronischen Komponenten streng genommen sowohl eine ESD-ableitende Arbeitsoberfläche als auch persönliche ESD-Ausrüstung. Das von Ihnen erwähnte Erdungsarmband oder auch Antistatikband ist eine vergleichsweise einfache Variante davon. Angeschlossen wird es an eine gute Erdung, also zum Beispiel das blanke Metall am Thermostat eines Heizkörpers – noch besser wäre die Erdungsschiene eines Labortisches.

Elektrostatische Entladungen treten beispielsweise auf, wenn man im Winter über einen Teppichboden aus Synthetikfasern schlurft und dann eine Türklinke anfasst – man spürt einen elektrischen Schlag. Aufgabe der ESD-Ausrüstung ist es, elektrostatische Aufladungen abzuführen, aber über einen hohen Widerstand – also ohne das Risiko für Stromunfälle zu steigern. Dafür gibt es unter anderem spezielle ESD-Bekleidung, -Schuhe, -Fußböden und -Stühle.

Die Büroräume des Hardware-Ressorts der c't sind mit Teppichböden und mit Bürostühlen ausgestattet, die Aufladungen ableiten. Wir verzichten aber meistens auf weitere ESD-Schutzausstattung, übrigens auch bei privaten Bastelarbeiten daheim. Nach unserem Eindruck treten nur sehr selten Ausfälle auf, die sich auf ESD zurückführen ließen. (bbe@ct.de)

Desinfec't und Boot Camp

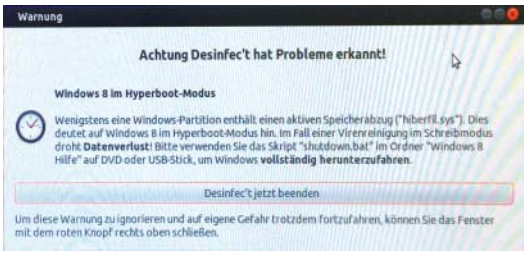
Kann ich die Desinfec't-Antivirensoftware der c't auch für eine Windows-Partition auf einem Mac verwenden? Ich benutze ein MacBook Pro mit einer per Boot Camp erstellten Installation, die offenbar verseucht ist.

Wir haben die Desinfec't-CD auf einem Mac mini mit einer Windows-8-Installation getestet und können berichten: Ja, es klappt, es sind aber einige Dinge zu beachten: Um das Ubuntu-Linux-System von CD zu starten, halten Sie beim Hochfahren des Mac die Alt-Taste gedrückt, bis der Rechner alle bootfähigen Laufwerke anzeigt. Die Desinfec't-CD erscheint dann mit der Bezeichnung „Windows". Am CD/DVD-Symbol darüber erkennt man sie aber sofort.

Im Falle von Windows 8 kann es allerdings genau wie bei einem normalen PC mit diesem System zu einer Warnmeldung kommen, dass das System im Schnellstart-Modus

Ein Antistatikband soll beim Basteln empfindliche Elektronik vor elektrostatischen Entladungen (ESD) schützen.

© Copyright by Heise Medien



Die c't-Antivirensoftware Desinfec't kann auch Windows auf einer mit Boot Camp erstellten Mac-Partitionen prüfen und bereinigen – einige Punkte gilt es dabei zu berücksichtigen.

heruntergefahren wurde – Desinfec't erkennt das an der Cache-Datei hiberfil.sys. Dieser Modus kann dem Virenscanner Probleme bereiten und zu Datenverlusten führen. Dies lässt sich aber leicht beheben: Starten Sie das verseuchte Windows-System und lokalisieren auf der CD im Ordner „Windows 8 Hilfe“ die Datei „shutdown.bat“. Öffnen Sie mit einem Rechtsklick das Kontextmenü und wählen dann „Als Administrator ausführen“. Das Skript kümmert sich um den Rest und fährt Windows 8 beziehungsweise 8.1 im gewünschten Modus herunter. Danach können Sie das System mit Desinfec't checken und gefundene Viren beseitigen. Details zu Bedienung und Optionen entnehmen Sie dem zugehörigen c't-Artikel. Die nächste Desinfec't-CD-2015 erscheint in c't Ausgabe 14/2015. (thk@ct.de)

Suche nach versteckten Dateien

? Kann man über das Suchfeld des Windows Explorer eigentlich auch nach Attributen wie „versteckt“ oder „System“ suchen?

! Im Prinzip kann der Explorer auch nach Dateien mit bestimmten Attributen suchen, aber wirklich praktikabel ist das nicht. Das liegt zum einen daran, dass man sich für die verschiedenen möglichen Attribute Zahlen merken muss: So steht die 1 für „schreibgeschützt“, die 2 für „versteckt“ und die 4 für „System“; das Archiv-Bit ist durch die 32 gekennzeichnet. Eine komplette Liste gibts über den Link unter dieser Meldung.

Nach versteckten Dateien sucht beispielsweise die Eingabe `attribute:2` in das Suchfeld des Explorer. Allerdings findet dieser Ausdruck ausschließlich solche Dateien, bei denen *nur* das „Versteckt“-Bit gesetzt ist; alle Dateien, die zusätzlich als „System“ oder „Archiv“ gekennzeichnet sind, lässt er außen vor. Will man auch die finden, muss man die Kennzahlen für die einzelnen Attribute zusammenzählen und die Ergebnisse mit „ODER“ verbinden: `attribute:2 ODER 34 ODER 6 ODER 38`.

Einfacher geht die Suche nach Dateien mit bestimmten Attributen in der Eingabeaufforderung: Der Befehl

```
dir /ah /s C:\Daten
```

zeigt alle versteckten Dateien in dem angegebenen Ordner und dessen Unterordnern an. Anstelle von `/ah` für „versteckt“ kann man zum Beispiel auch `/as` für „System“, `/ar` für „schreibgeschützt“ oder `/aa` für „Archiv“ schreiben. Ein eingeschobenes „-“ dreht die Bedeutung um, so findet `/a-r` alle nicht schreibgeschützten Dateien. Eine Beschreibung liefert `dir /?`.

Will man nicht nur eine Liste bestimmter Dateien anzeigen, sondern mit ihnen auch gleich etwas anfangen, sie etwa kopieren oder löschen, so kann man das Ergebnis der Suche mit dem Befehl `for` an weitere Kommandos verfüttern:

```
for /f "tokens=*" %d in ('dir /ah /s /b C:\Daten') do (
tuwas "%d" )
```

Der `dir`-Befehl braucht hier das zusätzliche Argument `/b`, damit er sein Ergebnis ohne schmückendes Beiwerk ausgibt. Die Option `"tokens=*"` sagt dem `for`-Befehl, dass er Dateinamen nicht an eventuellen Leerzeichen trennen soll. An die Stelle von `tuwas "%d"` können Sie einen beliebigen Befehl setzen (oder auch mehrere); er wird dann für jede gefundene Datei einmal aufgerufen, wobei das `%d` durch den kompletten Dateipfad ersetzt wird. (hos@ct.de)

c't File Attribute Constants: ct.de/yy8y

MacBook-Akku defekt ?

? Ich war kürzlich mit meinem MacBook Air aus dem Jahr 2011 im Apple Store, weil ich den Akku auswechseln lassen wollte. Der Experte an der Genius Bar startete ein Diagnose-Tool, das ihm anzeigte, der Akku habe noch 94 Prozent Kapazität und erst 120 Ladezyklen hinter sich (was wohl daran liegt, dass ich es zu Hause meistens am Netzteil betreibe). Seiner Meinung nach sei der Akku noch voll in Ordnung. Von der 129 Euro teuren Reparatur rate er daher ab. Also ließ ich es bleiben, weil ich das Geld sparen wollte. Dennoch geht das MacBook zum Teil schon nach anderthalb Stunden aus, obwohl ich nur Texte schreibe und Mails lese. Wie passt das zusammen?

! Wir wissen nicht, welches Diagnose-Tool der Genius-Bar-Mitarbeiter da verwendet hat, aber vermutlich fragt es nur die beiden Werte ab, ohne die Qualität der Akkuzellen selbst zu prüfen. Die altern nun mal, und nach vier Jahren schwindet die Kapazität eines jeden Akkus merklich. Erst recht, wenn Sie das Netzteil stets eingestöpselt lassen. So lästig das ist: Das stete Aus- und Einstöpseln beschert dem Akku ein längeres Leben. Wir hatten bei einem Redaktionsgerät einen ähnlichen Fall, da war vermutlich schlicht eine Zelle defekt. Die Höhe des Preises für den Wechsel eines Marken-Akkus liegt im üblichen Bereich und Sie bekommen ein Original-Ersatzteil – fertig eingebaut. Unser MacBook Air aus dem gleichen Jahr läuft jedenfalls seither wieder sechs Stunden durch, wir haben die Investition nicht bereut. (se@ct.de)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

FAQ

Alexander Spier

Smartphones im Ausland kaufen

Antworten auf die häufigsten Fragen

Andere Länder, andere Frequenzen

? Laut der Händler-Webseite unterstützt mein Wunsch-Smartphone 3G und arbeitet sogar im LTE-Netz, weitere Infos fehlen jedoch. Kann ich damit auch in Deutschland problemlos telefonieren und surfen?

! Ohne Angaben von Frequenzen und der genauen Funktechnik lässt sich das pauschal nicht sagen. Mit den meisten Smartphones werden Sie zumindest im GSM-Netz telefonieren können, da die Mobilfunkchips inzwischen mit den am häufigsten verwendeten Frequenzen klarkommen. Damit das Gerät im deutschen D- und E-Netz funktioniert, muss es die Frequenzbänder um 900 und 1800 MHz unterstützen. Geräte für den in den USA verbreiteten CDMA-Standard funktionieren dagegen nicht in den hiesigen GSM-Netzen.

Die Angabe 3G kann zwar auf UMTS hinweisen, aber auch auf dazu inkompatible Standards. Es sollten explizit UMTS oder W-CDMA genannt sein. Für Deutschland muss das Gerät zudem mindestens Band 1 (2100 MHz) unterstützen und idealerweise auch Band 8 (900 MHz). Inkompatibel sind hingegen CDMA2000 und das chinesische TD-SCDMA. Für LTE ist weltweit eine Vielzahl von Frequenzen in Benutzung, die bislang kein Gerät komplett unterstützt. In Deutschland nutzen die Provider für LTE momentan die Bänder 3 (1800 MHz), 7 (2600 MHz) und 20 (800 MHz).

Ein weiterer Fallstrick ist die Art der Übertragung: In Deutschland verwenden die UMTS- und LTE-Netze vorwiegend den FDD-Modus. Einige chinesische Geräte unterstützen ausschließlich das TDD-Verfahren und bekommen daher trotz passender Frequenzen keine Verbindung.

Regionale SIM-Sperren

? Samsung versieht Smartphones mit einer regionalen SIM-Sperre. Gibt es auch andere Hersteller mit solchen Sperren und kann ich diese Geräte trotzdem weltweit einsetzen?

! Die SIM-Sperre von Samsung lässt sich aufheben, indem man in der vom Hersteller vorgesehenen Region über einen lokalen Provider insgesamt fünf Minuten telefoniert. Erst danach lässt sich das Gerät weltweit mit beliebigen SIM-Karten einsetzen. Bei Importware ist daher Vorsicht geboten, sie sollte vom Händler schon aktiviert worden sein.

Andere Hersteller verwenden solche Sperren nicht. Allerdings sind in Ländern wie den USA Smartphones häufig exklusiv an einen Mobilfunk-Provider gebunden. Wird das Gerät nicht explizit ohne SIM-Lock, Net-Lock oder „unlocked“ verkauft, ist es möglicherweise nicht bei anderen Anbietern einsetzbar.

Zoll und Mehrwertsteuer

? Ich möchte ein Gerät bei einem Händler im Ausland kaufen. Welche zusätzlichen Kosten kommen auf mich zu?

! Im EU-Ausland gibt es keine Unterschiede zum Kauf bei deutschen Händlern, die fällige Mehrwertsteuer wird automatisch berechnet und abgeführt. Wird das Gerät aus der EU verschickt, muss man sich keine Gedanken um zusätzliche Kosten machen. Bei der direkten Einfuhr aus Nicht-EU-Ländern ist hingegen ab einem Warenwert von über 22 Euro Einfuhrumsatzsteuer fällig. Die entspricht der deutschen Mehrwertsteuer; bei Smartphones also 19 Prozent. Bei Beträgen über 150 Euro kommen eventuell noch Zollgebühren hinzu, Smartphones sind (wie Tablets und Notebooks) aktuell aber zollfrei.

Führt man im Urlaub gekaufte Ware dagegen persönlich ein, gelten andere Freigrenzen. Dann sind auf dem Landweg Waren bis 300 Euro abgabefrei, bei Flug- und Seereisen sogar Waren im Wert von 430 Euro.

Garantie und Gewährleistung

? Mein Smartphone hat einen Defekt und muss repariert werden. An wen kann ich mich wenden? Übernimmt eigentlich der Hersteller auch für ausländische Geräte in Deutschland die Garantie?

! Beim Kauf im EU-Ausland hat der Kunde gegenüber dem Händler die gleichen Rechte wie in Deutschland. Dieser muss 24 Monate die Funktion gewährleisten, wobei nach 6 Monaten eine Beweislastumkehr eintritt, der Käufer also belegen muss, dass der Fehler schon beim Verkauf vorhanden war. Rücksendungen von defekten Geräten sind kostenlos und der Händler muss auf eigene Kosten nachbessern.

Im Nicht-EU-Ausland wird die Sache komplizierter: Je nach Herkunftsland des Händlers sind Rechte schwierig durchzusetzen, die Rücksendekosten muss man häufig selbst übernehmen und der Versand dauert hin und zurück schon mal mehrere Wochen.

Viele große Unternehmen wie Acer, Apple, Samsung bieten europa- oder gar weltweite Garantien, die in jedem Land von der lokalen Niederlassung abgewickelt werden. Andere verweisen jedoch auf das Land, in dem das Gerät gekauft wurde, und erfüllen die Garantie in Deutschland nicht.

CE-Zeichen und Fälschungen

? Kann der Zoll auch Privatpersonen die Einfuhr von im Versandhandel gekauften Geräten verweigern?

! Ja. Entspricht das Gerät nicht den geltenden Bestimmungen der Europäischen Union, kann der Zoll die Einfuhr verweigern. In der Regel trifft das Geräte, die nicht den Sicherheitsvorschriften entsprechen oder zum Beispiel Störsender darstellen. Eine fehlende CE-Kennzeichnung ist ein häufiger Grund, die Einfuhr zu untersagen. Dabei wird je nach Gerät entschieden, ob es tatsächlich gegen die Vorschriften verstößt, eventuell zurückgeschickt oder gar vernichtet werden muss. Auch gefälschte Ware kann der Zoll einbehalten und vernichten, selbst wenn der Käufer diese unwissentlich und für private Zwecke gekauft hat.

Sprachbarrieren

? Soweit ich weiß, unterstützen Android, iOS und Windows Phone eine Menge verschiedener Sprachen. Kann es trotzdem Sprachprobleme bei importierten Geräten geben?

! Die Betriebssysteme bringen in der Regel die wichtigsten Sprachen mit, darunter auch Deutsch. Allerdings können die Hersteller bei Android und Windows Phone zum Beispiel aus Platzgründen weniger Sprachpakete installieren. Zudem tauchen vom Hersteller vorgenommene Anpassungen und mitgelieferte Apps unter Umständen weiterhin in der Originalsprache auf. Bei iOS sind alle von Apple unterstützten Sprachen dabei und die vorinstallierten Apps lokalisiert.

Offizielle Sprachpakete zum Nachrüsten für Android gibt es nicht. Für gerootete Android-Geräte bietet die Entwicklergemeinde aber Sprachdateien an (siehe c’t-Link am Ende der FAQ). Windows Phone lädt fehlende Pakete nach, wenn man eine andere Sprache einstellt. (asp@ct.de)

c't Zollinformationen und Sprachdateien: ct.de/y18c

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Benjamin Benz, Christian Hirsch

Wider die Versuchung

Ratgeber: PC-Probleme durch Konzentration auf das Wesentliche vermeiden

Wenn der Rechner zickt, Daten verloren gehen oder die Wunsch-Konfiguration mehr als ein Monatsgehalt kostet, hat man sich vielleicht irgendwo zwischen Marketingversprechen, vermeintlichen Expertentipps, Wunschvorstellungen und Missverständnissen verrannt. Wir zeigen, wie es einfach besser geht.

Der Weg in die PC-Hölle beginnt mit ganz verständlichen Wünschen, Anforderungen und Verlockungen: ganz besonders zuverlässig, leise und zugleich noch sparsam soll der Traumrechner sein, Backups automatisch anlegen, sich jederzeit aufrüsten lassen und auch altgedienten Hardware-Schätzen ein modernes Heim bieten. Gibt es so nirgends zu kaufen? Alles Trottel in der PC-Branche, selbst ist der Schrauber!

Man müsste doch nur ein für den 24/7-Betrieb gedachtes Industrie-Board mit zuverlässigen Server-Platten kombinieren. Die könnte man wiederum mit mechanischen An-/Ausschaltern vom Stromnetz trennen, um verschiedene Betriebssysteme perfekt voneinander abzuschotten – eines für Online-Banking, eines zum Zocken und eines fürs Surfen auf dubiosen Webseiten. Vollverschlüsselung raubt sogar dem BKA-Besuch den Schrecken, und wenn etwas nicht passt, wird es mit dem Adapter von eBay passend gemacht.

Klar kostet das alles, aber beim Prozessor kann man ja sparen – immerhin lässt der sich ja später leicht tauschen, sobald die Preise gesunken sind. Außerdem bietet die Wasserkühlung genug Reserven zum Übertakten.

Das mag jetzt etwas übertrieben klingen, ist aber die nur leicht überspitzte Zusammenfassung dessen, was wir öfter an der Hotline hören oder im Supportforum für unsere PC-Bauvorschläge lesen. Viele Probleme lauern dabei an unerwarteter Stelle, denn das Zusammenspiel unterschiedlicher PC-Komponenten ist komplex, und abseits ausgetretener Pfade lauern unzählige Inkompatibilitäten.

Dabei fällt es eigentlich gar nicht so schwer, einen Rechner zusammenzustellen und zu betreiben, der wenig anfällig für Pannen ist. Unsere Grundregel lautet: Keep it simple, stupid! Eine möglichst einfache und gängige Konfiguration leistet fast immer bessere Dienste als ein PC, der versucht, alle möglichen exotischen Anforderungen auf Teufel komm raus mit Sonderlösung zu erfüllen. Wir haben eine ganze Reihe von Verlo-

© Copyright by Heise Medien

ckungen zusammengetragen, denen man besser nicht nachgibt, und zeigen, wie es besser geht – manchmal verblüffend einfach, sofern man sich nicht in Glaubensfragen verstrickt, an längst Überholtem festhält oder auf selbst ernannte Internet-Experten hört.

Los geht es mit Lärm- und Stromsparen. Ab Seite 158 widmen wir uns der Komponentenauswahl, gefolgt von Zuverlässigkeit und Sicherheit (S. 159). USB-Tipps finden Sie ab Seite 161 und um Software sowie Fernwartung geht es ab Seite 162. Haben wir etwas übersehen, Sie nicht überzeugt oder teilen Sie unsere Meinung schlicht nicht? Über den c't-Link am Ende des Artikels geht es zum Diskussionsforum.

Ist eine passive Kühlung ohne Lüfter der beste Weg zum leisen PC?

Nur wenn man leise und geräuschlos verwechselt, dann darf ein Rechner wirklich keine beweglichen Teile enthalten. In der Praxis ist es jedoch extrem aufwendig sicherzustellen, dass ohne Luftstrom keine einzige Komponente heiß läuft – etwa die Spannungswandler auf dem Mainboard. Die drosseln nämlich die CPU, sobald ihnen zu heiß wird, ganz egal, was die Prozessortemperatur sagt. Schmoren Bauteile ohne solchen Schutzmechanismus, steigt das Ausfallrisiko erheblich. Eine Faustregel besagt, dass die Lebensdauer sich pro 10 °C Temperaturanstieg halbiert.

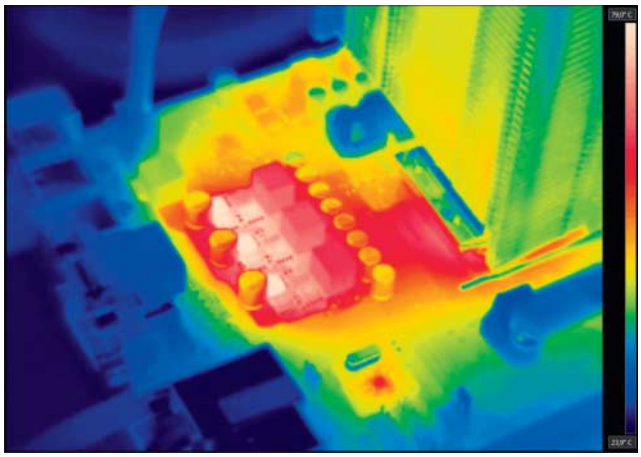
All diese Probleme gibt es auch bei lüfterlosen Komplett-Systemen, dort muss aber der Hersteller dafür einstehen, wenn es schiefgeht.

Doch der ganze Ärger lohnt nicht: Mit mehreren langsam drehenden Ventilatoren und einem Mainboard mit guter Lüfterregelung kann man ohne Probleme einen nahezu lautlosen PC bauen. Den hört nur, wer das Ohr auf das Blechgehäuse presst [1, 2, 3].

Lassen sich High-End-PCs mit Wasser leiser und besser als mit Luft kühlen?

Wasser kann größere Wärmemengen abtransportieren als Luft. Preiswerte Wasserkühlungen mit geschlossenem Kreislauf haben jedoch meist laute Lüfter auf den Wärmetauschern und ratternde Pumpen. Leise klappt es erst, wenn der Kreislauf aus geschickt ausgewählten Komponenten besteht. Das erfordert jedoch Know-how und ist obendrein teuer.

Während es für die CPU Fertiglösungen gibt, muss man bei den meisten Grafikkarten selbst Hand anlegen. Geht dabei etwas schief, hat man mangels Garantie schnell mehrere Hundert Euro in den Sand gesetzt. Lebensgefährlich wird es, wenn durch Undichtigkeiten Wasser ins Netzteil tropft. Zudem gibt es die gleichen Probleme wie bei passiver Kühlung, wenn den übrigen Bauteilen im Rechner der nötige Luftstrom fehlt. Unterm Strich lohnt der Aufwand nur für Übertakter, alle anderen sparen mit Luftkühlung Zeit, Geld, Ärger und Lärm.



Fehlt der Luftstrom des CPU-Kühlers, brutzeln die benachbarten Spannungswandler auf dem Mainboard.

Lohnen Stromsparprozessoren wie der Core i7-4770S für einen leisen PC?

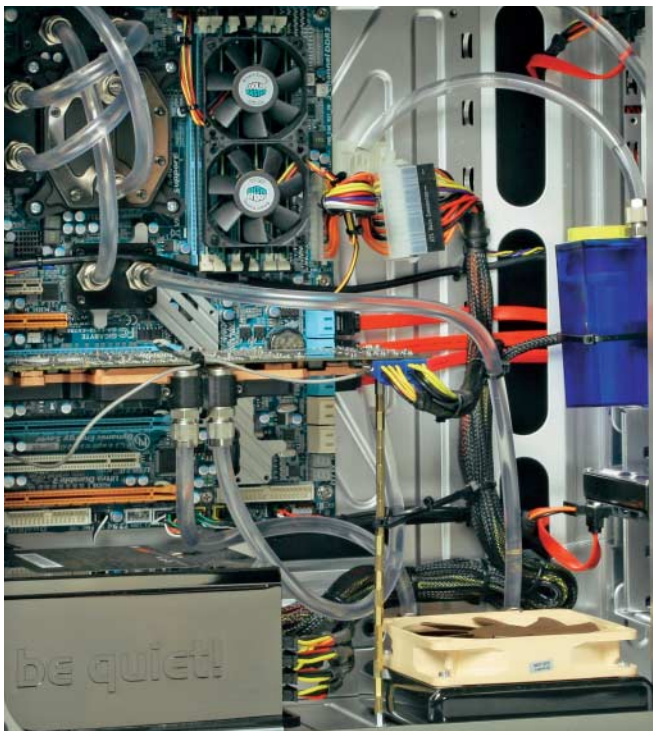
Ganz klar: Nein! Das sind Spezialversionen, die nur unter bestimmten Randbedingungen Vorteile bieten – eine Tatsache, die im Intel-Marketing untergeht. Dort wirken die S- und T-Prozessoren erst einmal verlockend, weil sie eine geringere Thermal Design Power (TDP) als die Standard-Chips haben (ab 35 statt bis zu 88 Watt). Allerdings beziffert die TDP nicht die tatsächliche Leistungsaufnahme, sondern ist ein Richtwert für die Dimensionierung des Kühlsystems.

Weil ein typischer Desktop-PC die meiste Zeit im Leerlauf verbringt, kommt es für dessen Sparsamkeit primär auf die sogenannte Idle-Power an. Die ist aber bei allen Prozessoren einer Familie nahezu identisch. Steht indes Effizienz – sprich Rechenleistung pro Watt – ganz oben auf dem Wunschzettel, sehen die Spar-CPUs fast immer schlecht aus, denn sie rechnen viel langsamer. Sie brauchen für dieselbe Aufgabe länger als normale Prozessoren und kehren damit später in einen tiefen Schlafmodus zurück. Das fällt doppelt ins Gewicht, denn während der Prozessor arbeitet, verbraten auch die übrigen Komponenten wie RAM, Mainboard, Chipsatz und Spannungswandler Energie.

Gedacht sind diese CPUs für OEM-Hersteller, die in speziellen Gehäusen wenig Wärme abführen können. Für den Selbstbau taugen vermeintliche Sparprozessoren selten, weil sie mehr kosten, langsamer rechnen und das Gesamtsystem weniger effizient arbeitet.

Ist ein 600-Watt-Netzteil mit Platinum-Logo sparsamer als eines mit 300 Watt der Bronze-Liga?

In der Tat schüren manche Netzteilhersteller diesen Eindruck, vernachlässigen dabei aber die Anforderungen eines typischen Desktop-PC: Der braucht nämlich bei ruhendem Desk-



Mit einer modularen Wasserkühlung lassen sich viele PC-Komponenten in den Kühlkreislauf einbinden. Mit der Zahl der Schlauchstutzen steigt aber auch das Risiko, dass etwas schiefgeht.

© Copyright by Heise Medien

Leistungsfähige Netzteile können zwar dicke Prozessoren und mehrere Grafikkarten versorgen, arbeiten bei geringer Last aber ineffizient.

top sowie Textverarbeitung oder Tabellenkalkulation je nach Ausstattung nur 10 bis 40 Watt. Das sind gerade einmal 2 bis 7 Prozent der Nennleistung eines 600-Watt-Netzteils.

Das 80-Plus-Logo gibt jedoch keinerlei Auskunft über den Wirkungsgrad unter 20 Prozent. Vor allem Netzteile höherer Leistungsklassen erreichen dabei oft nicht mehr als 60 Prozent, sodass mehr als ein Drittel des bezahlten Stroms verpufft.

Deshalb dimensionieren wir bei unseren PC-Bauvorschlägen meist knapp – etwa mit einem 300-Watt-Netzteil. Das spart erst bei der Anschaffung und später im laufenden Betrieb.

Ist eine 50-Euro-Grafikkarte besser als Onboard-Grafik?

Das mag vor einigen Jahren so gewesen sein. Inzwischen liefern die im Prozessor integrierten GPUs nicht nur genug Performance für die grafische Oberfläche des Betriebssystems, sondern auch für 3D-Programme wie Google Earth. Zudem brauchen sie weniger Strom und vereinfachen das Kühlsystem.

Die aktuellen Kombiprozessoren von AMD und Intel steuern per DisplayPort Ultra-HD-Monitore mit 3840 × 2160 Pixeln und 60 Hz Wiederholrate an. Spezielle Videoeinheiten entlasten darüber hinaus die CPU-Kerne bei der Wiedergabe von HD-Videos. Auch für Photoshop und Videoschnitt ist meist keine Grafikkarte notwendig, da nur wenige Spezialfilter sie zu nutzen wissen.

Nur wer 3D-Spiele zocken will oder unbedingt an einem speziellen Treiber hängt, braucht unbedingt eine Grafikkarte und sollte in diese mindestens 120 Euro investieren.

Überflüssig wie ein Kropf: Billige Grafikkarten lohnen nicht mehr. Die integrierte Grafik des Prozessors kann ähnlich viel, arbeitet aber sparsamer.

Erst damit laufen aktuelle Spiele bei mittleren bis hohen Qualitätseinstellungen auf Full-HD-Monitoren flüssig.

Ersetzen zwei Mittelklasse-Grafikkarten ein High-End-Modell?

Nein. SLI- oder Crossfire-Verbünde lohnen in der Regel nicht. Selbst wenn die Spiele-Engine auf den Multi-GPU-Betrieb optimiert ist und im Treiber ein optimiertes Spielprofil vorliegt, erreicht man damit nur ein Performance-Plus von 50 bis 80 Prozent.

Anders als bei schnellen Single-GPU-Karten hat man überdies mit Mikrorucklern und leichten Verzögerungen zu kämpfen, da die Abstände (Frametimes) zwischen den von den Grafikchips abwechselnd berechneten Einzelbildern variieren.

Sind High-End-Plattformen dank guter Ausstattung zukunftssicherer?

Die meiste Leistung fürs Geld bekommt man bei Billig-Prozessoren, eine gehörige Reserve für die Zukunft im mittleren Preisbereich. Einen Quad-Core-PC – der voraussichtlich fünf Jahre durchhält – kann man bereits für rund 750-Euro bauen. Für Intels Sechs- oder Achtkerner muss man das Doppelte auf den Tisch legen, bekommt aber nur 50 Prozent mehr Leistung.

Zudem kann die preiswerte Plattform sogar die schnellere sein, da mehr Programme von hoher Taktfrequenz profitieren als von vielen Kernen.

Zudem ist die Auswahl an Komponenten im Brot-und-Butter-Segment wesentlich größer und Fehler fallen wegen der großen Stückzahlen schneller auf – ganz anders als bei exotischen Nischenprodukten. High-End-Mainboards leiden zudem oft an Featuritis und sind mit Zusatzfunktionen zugestopft, die man selten braucht, die aber den Energiebedarf nach oben treiben.

Ein Beispiel: Wer viele SATA-Ports benötigt, kauft besser ein LGA1150-System und für 30 Euro noch einen SATA-Host-Adapter als ein LGA2011-System. Letzteres hat zwar zehn SATA-Ports direkt am Chipsatz, kostet aber samt DDR4-Speicher, Edel-CPU und Pflicht-Grafikkarte mindestens 300 Euro mehr.

Ich finde kein Mainboard, dass alle von mir benötigten Anschlüsse und Features hat. Was mache ich falsch?

Vermutlich schießen Sie sich zu früh auf eigentlich verzichtbare Features ein. Moderne Produktsuchmaschinen respektive Preisvergleicher bieten für jeden noch so exotischen Wunsch die passenden Filtermöglichkeiten. Das führt in die Irre, wenn man sich allzu schnell auf Exoten einschießt.

So bleibt beispielsweise von den 390 verschiedenen LGA1150-Boards nur ein einziges übrig, wenn man einen FireWire-Port (für die alte Kamera) und zwei PCI-Slots (für Sound- und TV-Karte) fordert. Die Wahrscheinlichkeit, dass gerade dieses Board dann auch noch sparsam, günstig, überall verfügbar und gut bei der Lüfterregelung ist, geht gegen null. Ähnliches gilt für eSATA,Thunderbolt, unglaublich viele SATA- oder USB-3.0-Ports und Video-Eingänge.

Beginnen Sie Ihre Auswahl nicht mit Anforderungen an die Peripherie, sondern setzen Sie klare Prioritäten. Schnittstellen für Uralt-Hardware sollten auf der Liste ganz unten stehen.

Bei der Zusammenstellung unserer Bauvorschläge [1, 2, 3] wählen wir zuerst den Chipsatz anhand von Budget und Einsatzbereich aus: H81 oder B85, wenn es primär auf den Preis ankommt, und Z97, wenn Übertakten im Vordergrund steht. Meistens ist jedoch die Mittelklasse (H97) die beste Wahl. Einfacher ist die Entscheidung bei der Anzahl der Speicher-Slots – vier lassen Luft zum Aufrüsten. Wer die integrierte Grafik benutzen will, sollte als Nächstes die benötigten Display-Ausgänge festlegen. Schon ist nur noch rund ein halbes Dutzend Produkte übrig, unter denen man nach Preis, Hersteller-Vorliebe oder (c't)-Mainboard-Test wählen kann.

Kann ich ältere Hardware in oder an einem neuen PC weiterverwenden?

Das hängt sehr davon ab, wie alt die Komponenten sind und welche Verrenkungen sie erfordern. Gegen eine lieb gewonnene USB-Maus spricht sicher nichts. Der uralte SCSI-Scanner läuft hingegen nur mit Treiber-Stunts und schränkt die Mainboard-Auswahl extrem ein, weil seine Steckkarte nur in längst veraltete Slots passt.

Spätestens, wenn man anfängt, nach Adaptern zu googeln, müssen alle Alarmglocken schrillen und es heißt: Abschied nehmen.

© Copyright by Heise Medien

Grafikkarten im CrossFire- oder SLI-Verbund lohnen nur, wenn selbst die schnellste Single-GPU-Karte nicht reicht. Die Kombination unterschiedlicher Karten funktioniert nicht.

Ich habe ein paar alte, aber zuverlässige Festplatten. Kann ich die mit in meinen neuen PC übernehmen?

Bei der Ausfallwahrscheinlichkeit von Laufwerken geht man von einer Badewannenkurve aus: Zu Beginn ist sie wegen einzelner Montagsgeräte hoch, danach für mehrere Jahre sehr niedrig. Irgendwann beginnen Lager, Motoren und andere Bauteile zu ermüden und das Risiko steigt wieder an. Das heißt zwar nicht, dass eine einzelne Platte kein biblisches Alter erreichen kann, spricht aber stark dafür, ihr nach ein paar Jahren keine wichtigen Daten mehr anzuvertrauen. Wenn Sie ihr dennoch ein Gnadenbrot gewähren wollen, dann vielleicht mit einem USB-SATA-Adapter als eiserne Reserve im Schrank.

Außerdem treiben alte und vor allem viele Platten Lärmpegel und Stromverbrauch in die Höhe. Es lohnt also, mehrere kleine, alte Platten durch eine einzelne, große, schnelle, leise und vor allem neue zu ersetzen. Ganz nebenbei braucht man so auch kein Mainboard mit einem Dutzend SATA-Ports.

Spart es Geld, erst einmal nur eine flexible Basisversion zu kaufen und aufzurüsten, sobald die Preise fallen?

Das klingt – in Anbetracht des rapiden Preisverfalls von PC-Technik – in der Tat verlockend, kommt Sie aber aus diversen Gründen am Ende vermutlich teuer zu stehen: Erstens senkt Intel die CPU-Preise längst nicht mehr so aggressiv wie noch vor ein paar Jahren, weil AMD keine wirkliche Konkurrenz mehr ist. Zweitens führt der Wunsch, sich alle Aufrüstpfade offenzuhalten, schnell dazu, dass man an diversen Ecken mehr Geld als nötig ausgibt. Drittens gibt es sicher genau dann, wenn Sie aufrüsten wollen, eine neue USB-Generation, neue SSD-Schnittstelle oder Ähnliches, das dann doch ein neues Board erfordert.

Wir raten daher zu einem pragmatischen Ansatz: Kaufen Sie jetzt genau das, was Sie im Moment benötigen und überlegen Sie neu, wenn sich die Anforderungen tatsächlich ändern.

Lohnt es, meinen PC aufzurüsten?

Das hängt sehr von seinem Restwert ab. Nach drei Jahren liegt der – zumindest fürs Finanzamt – bei 0 Euro. Gelingt es, einen solchen PC für 100 bis 120 Euro noch einmal für ein paar Jahre fit zu machen, mag das lohnen. Viel mehr würden wir aber nicht mehr investieren. Plausibler klingt da schon die Anschaffung einer 250-Euro-Grafikkarte für einen zwei Jahre alten, einst 900 Euro teuren Gaming-PC.

Wer nicht hohen Frame-Raten hinterherjagt, sondern normale Anwendungsprogramme beschleunigen will, erzielt den größten Effekt mit dem Umstieg von einer Festplatte auf eine SSD respektive dem Speicherausbau auf 4 oder besser 8 GByte. Konkrete und durchaus noch aktuelle Tipps zum Aufrüsten gibt unsere Titelgeschichte aus [4].

Erspart ein RAID-Verbund mir nervige Backups?

Hier liegt ein grundlegendes Missverständnis vor: RAID ist eine feine Sache, wenn es darum geht, Daten hochverfügbar vorzuhalten. Allerdings schützt RAID einzig und allein vor Hardware-Defekten an Laufwerken, aber nicht vor versehentlichem Löschen, bösartigen Viren, Blitzschlag, Wohnungsbrand oder Diebstahl. Man investiert also in Redundanz, ohne viel Schutz zu bekommen.

Aber gerade diese Gefahren überwiegen unserer Erfahrung nach im privaten Umfeld. Die Ausfallzeit spielt dagegen eine untergeordnete Rolle, wenn es um das Archiv mit den Kinderfotos, die Steuererklärung vom Vorjahr oder die MP3-Sammlung geht. Der Nutzen von RAID wiegt daher die erhöhte Komplexität oft nicht auf, zumal RAID eigene Fallstricke mitbringt. Ersparen Sie sich im Zweifelsfall lieber den Aufwand und Ärger mit RAID und legen Sie stattdessen regelmäßig Backups an. Das ist einfacher, billiger und bringt wirklich was.

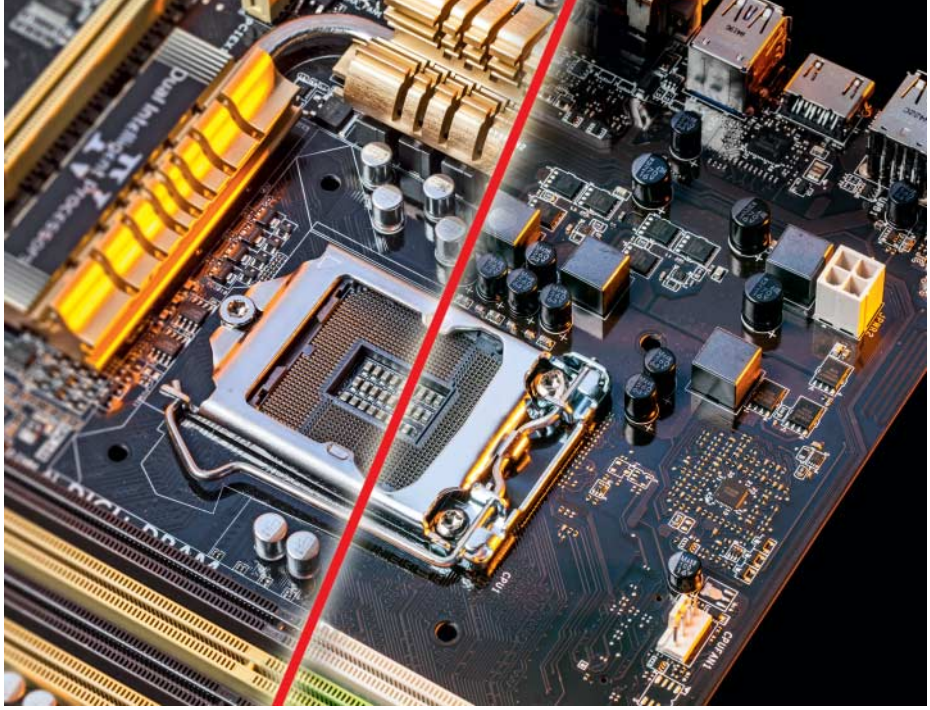
Kann ich von wichtigen Daten automatisch Backups auf eine zweite Festplatte im PC anlegen?

So gut die Idee klingt, hat sie doch einen entscheidenden Schönheitsfehler: Solange die Backup-Platte im System mitläuft, sind die Daten nicht wirklich sicher. Die oben genannten Szenarien machen ihnen ebenso den Garaus wie denen auf der Hauptplatte. Backups gehören auf externe Medien und die so gelagert, dass auch ein Wohnungsbrand ihnen nichts anhaben kann.

Eine pragmatische und günstige Lösung sind ein NAS oder ein Satz USB-Festplatten, die man reihum und nur fürs Backup anschließt. Eine davon kann man in die Schreibtischschublade im Büro legen oder einem Freund zur Aufbewahrung anvertrauen. Auch Cloud-Dienste schützen vor vielen Horrorszenarien, bergen aber (Datenschutz-)Probleme, insbesondere wenn die Daten auf amerikanischen oder chinesischen Servern landen.

Bitte nicht! Wenn man Adapterkarten benötigt, um alte Hardware-Schätzchen in einen neuen PC hinüberzuretten, steht auch noch (Treiber-)Ärger ins Haus.

© Copyright by Heise Medien



Spannungswandler mit sehr vielen Phasen (links) braucht man nur zum Übertakten. Sparsamer, näher an den Vorgaben der CPU-Hersteller und damit mindestens genau so zuverlässig sind die einfacheren Modelle (rechts).

Eine Platte pro Betriebssystem und Aufgabe, per Schalter vom Stromnetz trennbar: schützt das rundrum?

Schöne Idee, aber mit diversen Pferdefüßen. Erstens sieht die SATA-Spezifikation nicht vor, dass eine Platte zwar eine Daten-, aber keine Stromverbindung unterhält. Sprich: Sie befindet sich dann in einem undefinierten Zustand mit undefinierten Folgen. Auch dass das Hot-Plug zuverlässig klappt, ist nicht gesagt.

Zweitens werden Sie öfter versucht sein, Ihr Konzept zu durchbrechen – etwa, um mal eben schnell ein vermeintlich harmloses Word-Dokument von der einen auf die andere Platte zu übertragen. Auch das gemeinsame Nutzen von USB-Sticks und Co. unterminiert eine solch strikte Trennung.

Drittens schützen auch mechanische Schalter nicht vor allen denkbaren Katastrophen. Zudem will jedes System mit Updates versorgt werden. Wir halten eine saubere und gut gepflegte Installation für die praktikablere Lösung, und für Experimente mit Software aus fragwürdigen Quellen sind virtuelle Maschinen die bessere und bequemere Lösung.

Macht Vollverschlüsselung Daten auch für NSA, BKA oder andere Schnüffler unerreichbar?

Vollverschlüsselung schützt zwar in der Tat vor vielen Lauschangriffen, aber nicht wirklich gegen das Repertoire eines entschlossenen Geheimdienstes, das vom USB-Keylogger über Social Engineering bis hin zu Waterboarding reicht.

Unabhängig davon entfaltet Vollverschlüsselung ihre volle Wirkung nur mit einer wirklich guten Passphrase respektive Schlüsseln – ganz egal, ob mit einer Software wie Truecrypt oder in Hardware auf der SSD. Vergisst man das Kennwort oder verlegt die Keys, dann sind auch die Daten unwiederbringlich verloren.

Das Gleiche gilt übrigens auch für ein SATA-Passwort, wie man es in manchen BIOSsen und unter Linux vergeben kann. Bei selbstverschlüsselnden Laufwerken gibt dieses den eigentlichen Schlüssel frei. Ohne sind die Daten auch für Sie unerreichbar.

Ist eine SSD mit teurer SLC- zuverlässiger als eine mit MLC- oder TLC-Technik?

Ganz klar: Nein! Zwar steckt – wie in jeder guten Horrorgeschichte – auch in der von den weniger robusten MLC-Flash-Zellen ein Quäntchen Wahrheit, doch für den Alltagsbetrieb in einem Desktop-PC oder Notebook spielt die Frage nach der Haltbarkeit einer einzelnen Flash-Zelle keine nennenswerte Rolle. Denn viele verschiedene Schutzmechanismen sorgen dafür, dass einzelne Zellen nicht an ihre Grenzen geraten.

Moderne SSDs verkraften es, dass man zehn Jahre lang mehrfach am Tag das Äquivalent einer Windows-Installation auf sie schreibt. Damit haben sie das Zeug, den restlichen PC locker zu überleben. SLC-Laufwerke sind extrem teure Spezialisten für Industrie- und Server-Anwendungen und nicht für den Einsatz im Standard-PC gedacht.

Sind Server- und NAS-Festplatten zuverlässiger als solche für Desktop-PCs?

Nicht unbedingt. In erster Linie ist die Firmware sogenannter RAID-Festplatten für andere Aufgaben ausgelegt als die ihrer Desktop-Geschwister. Ein Beispiel: Findet eine Server-Platte angeforderte Daten nicht auf Anhieb, lässt sie den RAID-Controller nicht lange warten, sondern signalisiert ihm, das Datum von einem anderen Medium zu holen. Während das RAID-Modell ihn damit zugunsten der Performance de facto verloren gibt, würde eine Desktop-Platte alle (Fehlerkorrektur-)Register ziehen, um den Sektor doch noch auszulesen.

Festplatten und SSDs sind komplexe Gebilde, bei denen die Hersteller an vielen verschiedenen Parametern drehen, um sie für den jeweiligen Einsatzzweck abzustimmen. Unter welchen Kriterien man ein Laufwerk für etwas anderes einsetzen kann, als vom Hersteller vorgesehen, lässt sich nur schwer beurteilen. Wir raten daher davon ab, all die Vorarbeit der Entwickler in den Wind zu schießen und es umzuwidmen.

Kann ich aus einem Server-Board einen besonders zuverlässigen PC bauen?

Wahrscheinlich nicht! Server erreichen ihre Zuverlässigkeit durch zwei Dinge: Erstens bauen die Hersteller sie nur in ganz wenigen Konfigurationen und zweitens testen genau sie diese ausgiebig und an vielen Exemplaren. Beim Selbstbau handelt es sich hingegen immer um Einzelstücke. Ein statistisch aussagekräftiger Test ist nicht möglich.

Schwerer als diese Theorie wiegt jedoch, dass Server-Boards oft nur für wenige ganz bestimmte Erweiterungskarten, Peripherie und Betriebssysteme evaluiert werden. Es kann also gut sein, dass Hardware nicht er-

Die Firmware von Server- und Consumer-Festplatten sind für verschiedene Einsatzzwecke optimiert. Das sagt aber nichts über deren Zuverlässigkeit aus.

© Copyright by Heise Medien

kannt wird oder Treiber fehlen. Ähnliches gilt auch für Industrie-Technik.

Gerade wenn es um Zuverlässigkeit geht, greift man am besten zu einem System, das genau für den beabsichtigten Zweck entwickelt sowie getestet wurde und für das der Hersteller Support leistet. Wer Technik umwidmet oder selber bastelt, muss bei Problemen eben MacGyver spielen.

Ich könnte günstig eine gebrauchte Workstation kaufen. Ist die besser als ein aktueller Billig-PC?

Eher nein. Insbesondere Dual-Prozessor-Workstations sind extreme Konstruktionen, darauf getrimmt, die maximal verfügbare Performance zu liefern. Auf Lärmentwicklung und Stromverbrauch nimmt man wenig Rücksicht. Ein moderner Desktop-PC kann durchaus eine vier bis fünf Jahre alte Workstation abhängen – und das mit viel geringerem Aufwand. Auch in puncto Treiber und Hardware-Kompatibilität fährt man mit einem normalen PC besser als mit einer gebrauchten Workstation.

Was bringen Mainboards mit „Military Class"-Kondensatoren und Multiphasen-Wandlern mit Abschaltlogik?

Hierbei handelt es sich um reines Marketing. Was die Spannungswandler leisten müssen, schreiben die CPU-Hersteller exakt vor. Mehr Phasen oder andere Kondensatoren bringen bestenfalls beim extremen Übertakten weit jenseits der Herstellerspezifikationen etwas. Durch Phasenabschaltung wird ein überkandidelter Spannungswandler ebenso wenig zum Sparwunder wie ein 12-Zylinder-Motor, der auf der Landstraße ein paar Töpfe abklemmen kann.

Auch zuverlässiger werden Boards durch besondere Kondensatoren nicht. Die Zeit, in der Elektrolytkondensatoren nach ein paar Jahren wie die Fliegen starben, ist vorbei – auch ganz ohne Mil-Spezifikation. Business-PCs und Server mit ihren schlanken Spannungswandlern bestätigen die simple Regel: Was nicht da ist, kann auch nicht kaputt gehen.

Kann ich mit einem USB-3.0-Verlängerungskabel USB-Sticks bequem am Schreibtisch einstöpseln?

Vielleicht. Vielleicht verlangsamt es aber auch die Datentransfers erheblich oder sorgt dafür, dass manche USB-Geräte gar nicht erkannt werden. Der Löwenanteil der Probleme, die wir bei USB beobachten, geht auf das Konto von Kabeln – Tendenz steigend.

Einst waren bis zu fünf Meter erlaubt. Bei Superspeed (USB 3.0) gelten bereits drei Meter als Oberkante und mit USB 3.1 (Superspeed Plus) dürfte kaum noch mehr als 1 m drin sein. Zudem beeinträchtigt jede Steckverbindung die Signalqualität. Verlängerungskabel verbietet die USB-3.0-Spezifikation sogar komplett. Das gilt auch für alle möglichen Adapter, Y-Kabel und andere Vertreter des USB-Gruselkabinetts. All diese mögen zwar in vielen Fällen tatsächlich funktionieren, garantieren kann das aber keiner [5].

Jede Steckverbindung beeinträchtigt die Signalqualität. Solche Adapter verbietet die USB-Spezifikation aus guten Gründen.

Halten Sie daher USB-Kabel so kurz wie möglich und verzichten Sie auf überflüssige Steckverbindungen. Spätestens, wenn die Datenraten nicht befriedigen oder einzelne Geräte zicken, stecken Sie sie testweise direkt an den Host-PC.

USB erlaubt den Anschluss von bis zu 127 Geräten – was spricht also gegen einen Hub mit vielen Ports?

Theorie (respektive Spezifikation) und Praxis gehen hier weit auseinander. Es gibt keinen einzigen USB-3.0-Hub-Chip mit mehr als vier Ports. Alle Hubs mit mehr Anschlüssen kaskadieren intern folglich mehrere Chips. Wer USB-Probleme am eigenen Leib erfahren will, sollte möglichst viele Hubs hintereinander schalten – probieren Sie es aus, es treten erstaunliche Wechselwirkungen auf [6]. Für den Normalbetrieb raten wir dazu, Geräte möglichst direkt anzuschließen – maximal über einen Hub.

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Von den Verschlimmbesserungs-Tools der Mainboard-Hersteller sollte man besser die Finger lassen. Die Lüfterregelung ist Aufgabe vom BIOS.

Spart eine interne WLAN-Karte für den PCIe-Slot Kabel am Desktop-PC?

Ja, das tut es, aber zulasten der Latenz. An die Qualität einer Gigabit-Ethernet-Verbindung kommt WLAN nicht heran. Scheidet ein LAN-Kabel partout aus, sollten Sie einen USB-WLAN-Adapter in Erwägung ziehen. Den können Sie dank des USB-Kabels so positionieren, dass seine Antenne optimalen Empfang hat. Die Antennen interner Karten ragen meist hinten aus dem PC heraus – keine ideale Position, insbesondere wenn der PC unterm Schreibtisch am Heizkörper steht.

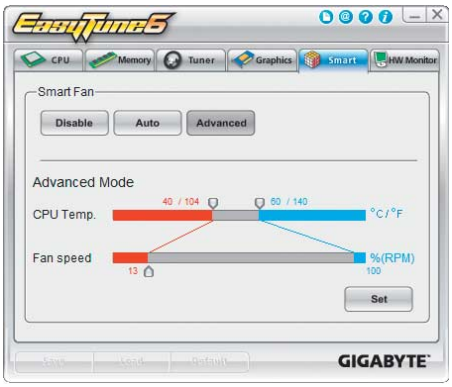
Gönne ich meinem PC mit Overclocking-DIMMs was Gutes, auch wenn ich gar nicht übertakte?

Ein Performance-Plus bringt übertakteter Arbeitsspeicher nur in wenigen Fällen, wenn zum Beispiel im Prozessor eine leistungsfähige Onboard-Grafik sitzt. Ansonsten lohnt der Aufpreis für Übertakter-Module nicht.

Unter den auffällig bunten Blechdeckeln stecken zumeist Standard-Chips. Damit die Overclocking-DIMMs mit kürzeren Timings und höheren Taktfrequenzen stabil laufen, benötigen sie eine höhere Spannung. Auf Mainboards, die dies nicht unterstützen oder die Übertakter-Profile (XMP, AMP) nicht richtig auslesen, arbeitet Speicher deshalb bestenfalls mit normalem Tempo (beispielsweise DDR3-1600).

Zudem kann es zu mechanischen Problemen kommen: Die Kühlrippen ragen in den für den Prozessorkühler reservierten Bereich. Von kreativen Bastellösungen wie dem Verbiegen oder Entfernen der Kühlrippen sollte man tunlichst die Finger lassen.

Unser Tipp: Kaufen Sie Speicherriegel mit Standard-Timings, aber ohne Kühlkörper, sodass man die Chips erkennen kann. Das spart nicht nur Ärger, sondern hilft auch, beim späteren Aufrüsten kompatible Module zu finden. Die Blechdeckel helfen – ihrer Optik zum Trotz – ohnehin nicht wirklich bei der Kühlung der Chips.



Kitzeln die Tools der Mainboard-Hersteller zusätzliche Leistung aus dem PC heraus?

Mainboard-Hersteller sind besonders kreativ darin, sich mit Software-Dreingaben von der Konkurrenz abzusetzen. Gegen Monitoring-Programme, die Temperaturen, Spannungen und Drehzahlen überwachen, spricht wenig –, sofern sie nicht nach Hause telefonieren. Von der übrigen Software lässt man hingegen besser die Finger: Die im BIOS eingebaute Lüfterregelung funktioniert schon beim Booten und stürzt außerdem nicht ab.

Programme, die eine RAM-Disk anlegen, bringen bei moderner Software keinen Performance-Gewinn, denn Arbeitsspeicher verwalten Betriebssystem und Anwendungsprogramme am besten selbst. Bei vermeintlichen Ausnahmen sollte man sehr genau nachmessen. Völlig absurd ist die Idee, Windows wertvolles RAM vorzuenthalten, um die Auslagerungsdatei auf eine RAM-Disk zu legen.

Overclocking-Tools, die versprechen, den PC automatisch zu übertakten, stellen meist unnötig hohe Spannungen ein und schalten Energiesparmodi ab. Damit verbrät der Rechner unnütz Strom. Zudem prüfen sie die Stabilität nur wenige Sekunden lang. Bei den mitgelieferten kostenlosen Angeboten für Cloud-Speicher handelt es sich oft um Anbieter aus China oder den USA, bei denen sich der Datenschutz kaum prüfen lässt.

Unter den extravaganten, aber überflüssigen Blechdeckeln von Overclocker-Speicher sitzen auch nur ganz normale DRAM-Chips.

Muss ich immer die aktuellen BIOS- und Treiber-Versionen installieren, damit mein Rechner optimal läuft?

Ein Patentrezept gibt es hier nicht. Bei einem frisch zusammengebauten Rechner empfiehlt sich ein BIOS-Update, weil das Mainboard durchaus einige Monate beim Händler zugebracht haben kann und dann nur eine frühe BIOS-Version enthält.

Windows 8.1 bringt die meisten Treiber bereits mit und aktualisiert diese auch regelmäßig über das Windows-Update. Fehlende Treiber erkennt man nach einer Neuinstallation leicht im Geräte-Manager an den gelben Warnhinweisen mit Ausrufezeichen. Zusätzlich sollten Sie den bei Windows mitgelieferten SATA-Treiber durch den vom Chipsatzhersteller ersetzen, da dieser Energiesparmodi besser unterstützt.

Ansonsten gilt vor allem das Motto: „Never change a running system“. Von Beta-BIOSsen und -Treibern – vor allem, wenn sie von dubiosen Internet-Quellen stammen – sollte man Abstand nehmen. Nur wenn es Probleme gibt und die Beschreibungen eine Lösung dafür versprechen, lohnt ein Update. Die Anlaufstelle für den Download ist dann grundsätzlich der Hersteller – entweder vom PC oder der jeweiligen Komponente.

Kann ich mein altes Windows auf meinem neuen Rechner weiterverwenden?

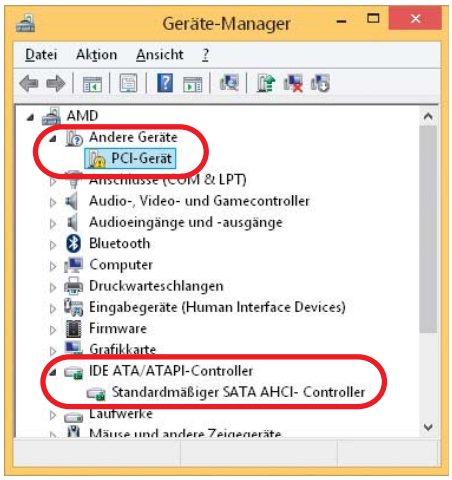
Die Hardware-Hersteller versorgen moderne Komponenten derzeit nur noch mit Treibern für Windows 7 und Windows 8.1. Bei Vista wird es schon schwieriger, denn den Support dafür haben einige große Firmen wie AMD und Intel bereits gestrichen. Windows XP hat auf Rechnern nichts mehr verloren, weil Microsoft dafür schon seit einem Jahr keine Sicherheits-Updates mehr ausliefert.

Lassen sich mehrere Betriebssysteme problemlos parallel auf einem Datenträger installieren?

Ja. Am besten klappt das, wenn man die zusätzlichen Betriebssysteme in eine virtuelle Maschine auf dem primär genutzten Betriebssystem packt. Dann besteht keine Gefahr, dass es zu Konflikten kommt. Obendrein können alle gleichzeitig laufen.

Wenn Sie dennoch mehrere Systeme direkt auf der Hardware installieren möchten, dann empfiehlt sich auf modernen Rechnern der UEFI-Modus. Windows ab Version 7 und aktuelle Linux-Distributionen tragen sich dabei getrennt voneinander in die Firmware ein. Über das Boot-Menü des Rechners lässt sich das gewünschte System starten. Bei älteren Betriebssystemen, die nur im BIOS- beziehungsweise CSM-Modus booten, sind Mutli-Boot-Konfigurationen hingegen immer fragile Konstruktionen. Bei Änderungen passiert es leicht, dass gar kein System mehr bootet.

© Copyright by Heise Medien



Fehlende Treiber erkennt man im Windows Geräte-Manager an den gelben Warnzeichen. Darüber hinaus sollte man noch den SATA-Treiber des Chipsatz-Herstellers installieren.

Gleichermaßen für UEFI und BIOS gilt: Wenn man von einem anderen Betriebssystem aus auf die Daten der Windows-Partition zugreifen will, dann sollte man unbedingt den Schnellstart von Windows 8.1 abschalten, sonst droht Datenverlust.

Erleichtert ein Rechner mit professionellen Fernwartungsfunktionen die Administration?

Fernwartungstechniken wie Intels Active Management Technology (AMT) erlauben in der Tat über Netzwerk einen umfangreichen Zugriff auf den PC. Damit lässt sich dieser aus der Ferne einschalten und man kann auf das BIOS-Setup zugreifen. Das lohnt sich für große Firmen, die Büro-PCs von einer zentralen IT-Abteilung aus administrieren.

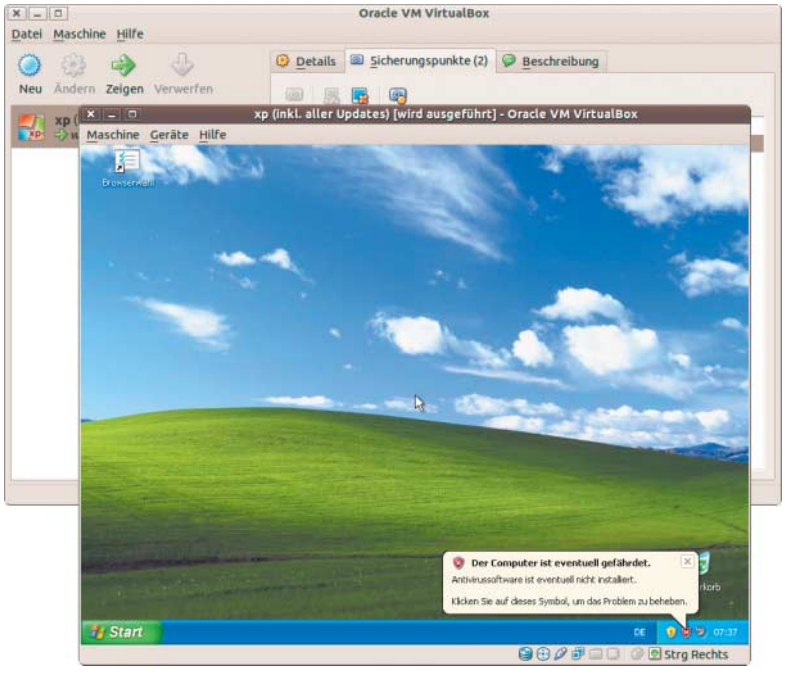
Für Privatanwender und kleine Firmen rentiert sich der Aufpreis von 100 bis 150 Euro für einen Rechner mit AMT jedoch nicht. Die Einrichtung ist komplex und Konfigurationsfehler reißen große Sicherheitslöcher auf. Ihren vollen Nutzen entfalten die Profi-Tools außerdem nur in Kombination mit kommerzieller Management-Software.

Für private Zwecke sind kostenlose Programme wie Teamviewer oder VNC besser geeignet, mit denen sich das Betriebssystem aus der Ferne bedienen lässt. Aufwecken lässt sich der Rechner zum Beispiel über die Wake-on-LAN-Funktion der Fritzbox, die man über eine gesicherte VPN-Verbindung anstößt. (bbe@ct.de, chh@ct.de)

Literatur

[1] Christian Hirsch, Wünsch Dir was Kerniges, Bauvorschläge für leise, sparsame und trotzdem schnelle Desktop-PCs, c't 1/15, S. 102
[2] Christian Hirsch, Wünsch Dir was Kleines, Bauvorschlag für einen kompakten Allround-PC, c't 7/15, S. 148
[3] Christian Hirsch, Wünsch Dir was zum Spielen, Bauvorschlag für einen schnellen Gaming-PC, c't 8/15, S. 98
[4] Benjamin Benz, Florian Müssig, Minimal-invasiv, PCs gezielt und günstig aufrüsten, c't 11/14, S. 92
[5] Benjamin Benz, Universell und schnell, USB 3.0 bringt externe Laufwerke auf das Tempo von internen, c't 13/12, S. 108
[6] Benjamin Benz, Problem-Vervielfacher, Test und Praxis: USB-3.0-Hubs, c't 4/15, S. 96

c't Diskutieren Sie mit uns: ct.de/yec3



Ältere Betriebssysteme sperrt man am besten in eine virtuelle Maschine. Dann können sie kein Unheil anrichten.

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Gerhard Muth

Dialog mit dem Drucker

Internet Printing Protocol: Fehlersuche, Statusabfrage, drucken ohne Treiber

Das Internet Printing Protocol hat sich in den letzten Jahren so stark verbreitet, dass sich fast jeder moderne Drucker darüber ansprechen lässt. Die Vorteile sind vielfältig: Drucken, Statusabfrage oder auch Fehlersuche ohne Treiberinstallation sind möglich. Man muss nur wissen, wie's geht.

Moderne netzwerkfähige Drucker nehmen direkt PDF-Dateien entgegen und bringen sie selbstständig in der optimalen Druckerauflösung zu Papier; hauptsächlich deshalb kommen Android- und iOS-Geräte beim Drucken ohne Treiber aus.

Parallel zu dieser Entwicklung hat sich IPP etabliert, das Internet Printing Protocol. Diese ziemlich umfassende Technik hat die Internet Engineering Task Force im Jahr 2000 erstmals aufgelegt [4]. Inzwischen füllt die Spezifikation etliche RFC-Dokumente.

IPP ist anschließend nicht nur in immer mehr Drucker eingezogen, sondern hat auch auf allen gängigen PC-Betriebssystemen Fuß gefasst. Microsoft hat für Windows eine eigene IPP-Implementierung entwickelt, Linux sowie OS X nutzen das inzwischen von Apple mitfinanzierte Open-Source-Projekt CUPS (Common Unix Printing System). Und indem man einen gewöhnlichen Drucker im LAN mittels CUPS freigibt, kann man ihn mittelbar ebenfalls per IPP nutzen.

Was freilich fehlt, ist eine einfache Dokumentation, die einem Administrator oder Entwickler in die Steigbügel hilft. Selbst das Referenzbuch für CUPS ist weder vollständig noch aktuell.

Grundsätzlich gibt ein für IPP ausgelegter Drucker bereitwillig Auskunft darüber, welche Formate er verarbeitet oder ob ein Problem vorliegt, das manuell behoben werden muss. Die grafischen Oberflächen der Drucksysteme auf Windows und Unix melden nur, ob ein Druckjob richtig übergeben wurde, und lassen den Anwender über den weiteren Verlauf im Unklaren.

Anstatt Feuern-und-Vergessen kann man mittels IPP während und auch nach dem Druck den Status eines Druckauftrags abfragen. Administratoren werden die Kommandozeilenwerkzeuge für IPP schätzen. Diese liefern umfassendere Auskünfte über Druckerbefindlichkeiten, lassen sich automatisieren, und wenn viele Drucker zu betreuen sind, muss man nicht für jedes Gerät Treiber auf jedem Administrator-PC installieren.

Druck-Bits per HTTP

Das Internet Printing Protocol nutzt zur Kommunikation mit dem Drucker HTTP, das Hypertext Transfer Protocol [2]. Dabei sendet ein IPP-Client dem Drucker Nachrichten, die aus Byte-Folgen bestehen. Dabei sind die Rollen immer gleich: Der Drucker ist der HTTP-Server. Er erwartet ein POST mit dem Content-Type `application/ipp`. Zusätzlich gibt es Subscriptions, die man von Druckern abonnieren kann (XML-Feeds). Aber für diese optionale Funktion sind die wenigsten ausgelegt.

Für Ziel-Adressen sind zwei Muster definiert: `scheme://hostname:port/` wird für alle IPP-GET-Operationen eingesetzt. Das Muster `scheme://hostname:port/printers/name` spezifiziert einen Drucker. Als `scheme` sind HTTP, HTTPS sowie IPP erlaubt. Ein typischer Printer-URI sieht so aus: `ipp://example.com/printers/LaserJet`.

Eine übliche IPP-Kommunikation sieht so aus: Der Client startet mit einem in HTTP verpackten IPP-Request über den TCP-Port 631. Dabei teilt der Client dem Server mittels eines HTTP-POST seine Befehle mit. Der Server (Drucker) antwortet per IPP-Response und HTTP-Status `200-OK` [3].

Der Inhalt (HTTP-Content) der IPP-Nachrichten entspricht dem Type `application/ipp`. Darin stecken die Details – kodiert als IPP-Byte-Streams. Das Datenformat ist ausführlich dokumentiert [4].

Für die Abfrage von Einzelheiten wie Job-Status oder Toner- oder Tintenfüllstände sind feste Attribute spezifiziert. Ein Attribut besteht aus einem Datentyp, einem Namen und einem Wert. Am Anfang jeder IPP-Antwort stehen acht Bytes: je ein Byte für IPP-Major- und Minor-Version, 2 Bytes für den Status und 4 Bytes für die Request-ID.

Interessant ist vor allem der Status. Über den kann sich der Drucker beschweren, wenn er etwas nicht versteht. Codes zwischen 0x0000 und 0x00FF signalisieren, dass der Befehl akzeptiert und umgesetzt worden ist. Welchen Code er wählt, hängt davon ab, ob er einen Befehl nur teilweise oder komplett verarbeiten konnte. Bei Codes ab 0x400

© Copyright by Heise Medien

ist der Drucker der Meinung, dass der IPP-Client etwas falsch macht. Mit Codes ab 0x0500 werden Probleme des Druckers klassifiziert. Die komplette Liste mit Fehlermeldungen und Erläuterungen findet sich im RFC2911 in Abschnitt 13.1.

Dekodierung von Attributgruppen

Attribute werden in Gruppen übermittelt; man unterscheidet Operation, Printer und Job (RFC 2910 Abschnitt 3.5.1). Das nächste Byte einer IPP-Response steht daher für die Gruppe (z. B. 0x04 für eine PrinterObject-Gruppe). Es folgen die zugehörigen Attribute. Danach können sich Attribute weiterer Gruppen anschließen. Das ist etwa der Fall, wenn Statusmeldungen für mehr als einen Job gesendet werden. Der Wert 0x03 markiert das Ende einer IPP-Nachricht.

Am Anfang eines Attributs steht ein Byte, das den Datentyp bezeichnet. Danach folgt ein 16-Bit-Wert, der die Länge des Attributnamens angibt, und dann der Name selbst als Zeichenkette. Ein weiterer 16-Bit-Wert kündigt die Länge der Byte-Folge an, die den Attributwert kodiert. Der Datentyp bestimmt, wie das Attribut kodiert wird. Protokolltechnisch ist das geschickt, weil man so gar nicht wissen muss, wie jeder einzelne Datentyp kodiert ist. Wer sich zum Beispiel nur für Strings und Integer-Werte interessiert, liest einfach über anders kodierte Werte hinweg. Das macht die Angabe der Datensatzlänge möglich.

Die Datentypen haben wir in der Tabelle „IPP Value Types“ aufgeführt. Zur Erklärung picken wir zwei Datentypen als Beispiele heraus: Value Type 0x21-integer und Type 0x42-nameWithoutLanguage. Der Wert eines 0x21-integer wird mit 32 Bit in der Big-Endian-Reihenfolge kodiert (höchstwertiges Byte zuerst). Die Datensatzlänge beträgt bei diesem Datentyp zwar immer exakt vier Bytes, muss aber trotzdem angegeben werden.

Bei Attributwerten mit dem Datentyp 0x42-nameWithoutLanguage werden die Byte-Werte jedes Zeichens der Zeichenkette angehängt. Der sonst übliche Nullwert am Ende der Zeichenkette entfällt; die Länge ist ja bekannt. Wichtig bei der Interpretation der Bytes ist die Zeichensatzkodierung. Welchen Zeichensatz der Drucker verwendet, ergibt sich aus dem Attribut attributes-charset. Dort steht beispielsweise „utf–8“ oder „us-ascii“.

IPP Value Type

Tag	Value Type
0x21	integer (32 Bit)
0x22	boolean
0x23	enum (32 Bit)
0x31	dateTime (RFC1903)
0x32	resolution (9 Bytes)
0x33	rangeOfInteger (8 Bytes)
0x35	textWithLanguage
0x36	nameWithLanguage
0x41	textWithoutLanguage
0x42	nameWithoutLanguage
0x44	keyword
0x45	uri
0x47	charset
0x48	naturalLanguage

Werkzeug ipptool

Man könnte die Nachrichten per Hand kodieren und dekodieren, aber einfacher geht es mit der Kommandozeilenanwendung ipptool [5]. Auf Unix-Systemen mit CUPS ist es bereits installiert (das Kommando which ipptool verrät, in welchem Pfad). Für Windows hat der CUPS-Hersteller ein separates ipptool-Installationsarchiv herausgegeben (siehe c’t-Link am Ende dieses Artikels). Nach der Installation liegt das Tool im Ordner C:\Programm files (x86)\ipptool und verhält sich so wie auf Unix-Systemen.

Praktisch am ipptool ist, dass sich damit sämtliche IPP-Abfragen im Klartext formulieren lassen. Auch ist es sowohl für IPv4 als auch für IPv6 ausgelegt. Die Befehle kann man dem Programm in einer Datei übergeben – das ist das ipptoolfile. Auf CUPS-Systemen und Windows-Rechnern mit eingerichtetem ipptool gibt es einige Musterdateien zur Abfrage von Jobstatus und Printer-Attributen. Dazu gehört auch eine Vorlage, mittels der sich PDF-Dokumente ausdrucken lassen – ganz ohne Treiberinstallation.

Diese Vorlagen liegen im Verzeichnis von ipptool, auf Unix im Ordner /usr/share/cups/ipptool, auf Windows in C:\Programm files (x86)\ipptool\ipptool.

Für diesen Artikel haben wir einige Beispiel-Dateien für Sie angelegt (siehe c’t-Link). Laden und entpacken Sie das Archiv mit den Beispielen auf Ihren Rechner und legen Sie die Beispiele zu den bereits vorhandenen.

So sieht ein auf das Wesentliche reduziertes ipptoolfile aus, mittels dem man PDF-Dokumente an Drucker schickt:

```
# Datei: printfile.ipp
{
OPERATION Print-Job
GROUP operation-attributes-tag
ATTR charset attributes-charset utf-8
ATTR language attributes-natural-language en
ATTR uri printer-uri $uri
FILE $filename
}
```

Man könnte das File mit weiteren Details anreichern, etwa einen Usernamen definieren. Eine komplette Liste der Optionen finden Sie über den c’t-Link.

Zur Kommunikation mit dem Drucker teilt man ipptool zumindest den Drucker-URI mit. Leider ist der URI von Drucker zu Drucker unterschiedlich. Wie er für einen Drucker lautet, kann man aber auslesen, wenn man seine IP-Adresse kennt. Wir haben dafür ein Skript namens uriabfrage.ipp bereitgestellt (siehe c’t-Link).

Wenn Sie den URI damit ermittelt haben (z. B. ipp://192.168.2.113/ipp), können Sie jetzt testweise ein PDF-Dokument drucken. Mit der Option -f übergibt man den Dateinamen des PDF-Dokuments. Das ipptool setzt den Dateinamen dann an die Stelle der Variablen $filename, die im ipptoolfile angegeben wird. Mit den Optionen -tv fragen Sie Details der IPP-Nachrichten ab. Dieser Befehl sendet zum Beispiel die Datei testfile.pdf via IPP an einen Drucker:

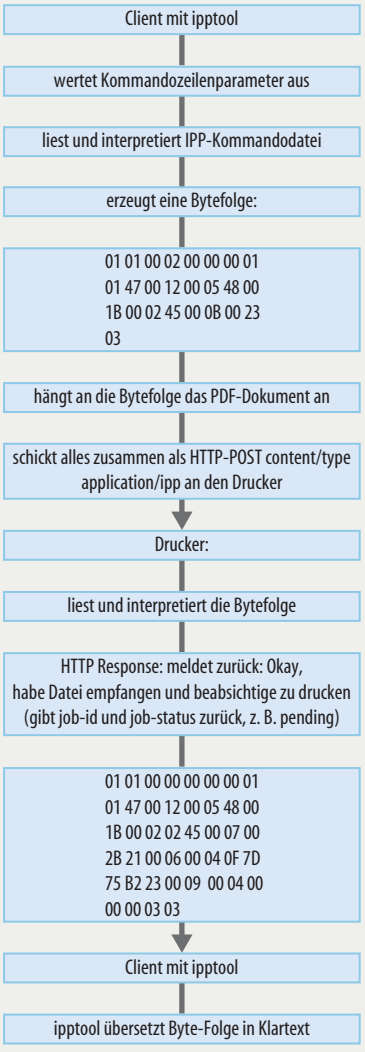
```
ipptool -tv -f testfile.pdf ipp://192.168.2.113/ipp \
printfile.ipp
```

Wenn die Kommunikation zustande kommt, gibt ipptool eine Antwort wie diese zurück:

```
RECEIVED: 181 bytes in response
status-code = successful-ok (successful-ok)
attributes-charset (charset) = utf-8
attributes-natural-language (naturalLanguage) = en
job-uri (uri) = ipp://ColorJet.local/ipp/printer/0482
job-id (integer) = 482
job-state (enum) = pending
job-state-reasons (keyword) = none
```

Drucken per Kommandozeile

Ohne Treiber-Einrichtung drucken: Ein IPP-fähiger Drucker oder Spooler wie CUPS bringt PDF-Dokumente direkt zu Papier.



© Copyright by Heise Medien

Der job-state pending signalisiert, dass der Drucker noch nicht mit der Ausgabe begonnen hat – andernfalls hätte er processing gemeldet. Anhand der Job-ID, im Beispiel 482, lässt sich nun wiederholt der Status des Druckauftrags abfragen. So sieht ein vereinfachtes Beispiel für eine Job-Abfrage aus:

```
# Datei: job.ipp
{
OPERATION Get-Job-Attributes
GROUP operation-attributes-tag
ATTR charset attributes-charset utf-8
ATTR language attributes-natural-language en
ATTR uri printer-uri $uri
ATTR integer job-id $job
}
```

So schickt man die Abfrage an den Drucker:

```
ipptool -tv -d job=482 ipp://192.168.2.113/ipp job.ipp
```

Daraufhin liefert der Drucker eine Antwort wie diese:

```
RECEIVED: 345 bytes in response
status-code = successful-ok (successful-ok)
attributes-charset (charset) = utf-8
attributes-natural-language (naturalLanguage) = en
job-id (integer) = 482
job-uri (uri) = ipp://ColorJet.local/ipp/printer/0482
job-printer-uri (uri) = ipp://ColorJet.local/ipp/printer
job-name (nameWithoutLanguage) = DEFAULT_PRINTER-
0482
job-state (enum) = completed
job-state-reasons (keyword) = job-completed-successfully
document-format (mimeMediaType) = application/pdf
job-media-sheets-completed (integer) = 8
job-impressions-completed (integer) = 8
```

Im Attribut job-impressions-completed steht, dass acht Seiten gedruckt wurden. Da es sich um einseitigen Druck handelt, findet man im Attribut job-media-sheets-completed denselben Wert. Die Anzahl der Blätter beträgt auch acht. Nicht immer erhält man die job-state-Erfolgsmeldung completed. Die Werte processing-stopped oder aborted deuten in der Regel auf ein Problem hin. Zur weiteren Fehlerbehandlung könnte man die Attribute printer-state und printer-state-reasons mit der Operation Get-Printer-Attributes abfragen und auswerten.

Füllstand bitte

Per ipptool kann ein Admin auch den Füllstand von Tinten- oder Tonerpatronen aus der Ferne abfragen, ohne dafür Druckertreiber einzurichten. Das funktioniert unabhängig davon, ob der Drucker selbst IPP spricht oder über CUPS angebunden ist. IPP bietet dafür eine einheitliche Schnittstelle. Das geht zum Beispiel mittels dieser IPP-Kommando-Datei:

```
# Datei: marker.ipp
{
OPERATION Get-Printer-Attributes
GROUP operation-attributes-tag
ATTR charset attributes-charset utf-8
ATTR language attributes-natural-language en
ATTR uri printer-uri $uri
ATTR keyword requested-attributes marker-
names,marker-levels
}
```

Der Aufruf in der Kommandozeile sieht so aus (den Slash am Ende der IP-Adresse nicht vergessen):

```
ipptool -tv ipp://192.168.2.113/ marker.ipp
```

Die IPP-Antworten sehen je nach Druckermodell sehr unterschiedlich aus. Ein Beispiel:

```
RECEIVED: 292 bytes in response
status-code = successful-ok (successful-ok)
attributes-charset (charset) = utf-8
attributes-natural-language (naturalLanguage) = en
marker-names (1setOf nameWithoutLanguage) =
Cyan,Magenta,Yellow,Black
marker-levels (1setOf integer) = 14,11,11,8
```

Dieser Drucker gibt über das Array marker-names an, dass er mit vier Farben arbeitet. Im Array marker-levels steht, dass die zugehörigen Patronen zu 14, 11, 11 und 8 Prozent gefüllt sind.

Nicht alle Drucker sind so auskunftsfreudig. Manche geben lediglich die Typenbezeichnungen der Patronen und Füllstände an. Man kann versuchen, mehr Details über die Attribute marker-color, marker-low-levels und marker-high-levels abzufragen. Aber auch diese Attribute muss nicht jeder Hersteller implementieren.

In aller Regel reichen diese Antworten aber aus, um eine automatisierte Abfrage von Füllständen per Skript einzurichten, sodass der Druckeradministrator weder darauf warten muss, bis ihn Nutzer darauf hinweisen, noch den Drucker selbst in Augenschein nehmen muss.

Back2MyMac

Wenig bekannt ist, dass Mac-Nutzer über den iCloud-Dienst „Zugang zu meinem Mac“ aus der Ferne auf IPP-Drucker-Freigaben zugreifen können. Diese sind nur per IPv6 zugänglich, und auch nur in der geschlossenen Benutzergruppe eines iCloud-Nutzers zu sehen. Um den Drucker-URI zu finden, muss auf beiden Macs, dem entfernten mit der Freigabe (Server) und dem lokalen (Client) der Dienst „Zugang zu meinem Mac“ aktiviert sein. Dann lässt sich ein entfernter freigegebener Drucker mit dem Kommandozeilenprogramm ippfind finden. Das Programm gehört zu ipptool und liefert eine Ausgabe wie diese:

```
ipp://example.12345678.members.btmm.icloud.com.:631/
printers/Canon_iP1600
```

Kopieren Sie die Ausgabe, die Ihnen ippfind liefert und setzen Sie die Zeichenkette als URI für Aufgaben mit dem ipptool ein. So kann man aus der Ferne den Tinten- oder Tonerfüllstand abfragen und auch nach gleichem Muster wie bei einem lokalen Drucker drucken.

IPP-Operationen

Tag	Operation
0x0002	Print-Job
0x0003	Print-URI
0x0008	Cancel-Job
0x0009	Get-Job-Attributes
0x000A	Get-Jobs
0x000B	Get-Printer-Attributes
0x0010	Pause-Printer
0x0011	Resume-Printer
0x4002	CUPS-Get-Printers

Pflicht oder Kür

Das IPP-Protokoll definiert Pflichtattribute und optionale Attribute, die Druckerhersteller nicht implementieren müssen [6]. Anfragen zu Attributen, die nicht implementiert sind, ignoriert der Drucker. job-impressions-completed ist zum Beispiel optional – also antwortet nicht jeder Drucker auf diese Frage.

Welche Operationen ein Drucker unterstützt, verrät er im Attribut operations-supported. Software-Spooler wie CUPS sind in aller Regel weit reichhaltiger bestückt als Spooler in der Drucker-Hardware. Darüber hinaus bietet CUPS weitere Operationen an, die nicht Teil der IPP-Spezifikation sind (Operation-Tags ab 0x4000, zum Beispiel zum Druckermanagement).

Unterschiede beachten

Dennoch fällt die Entwicklung von IPP-Anwendungen nicht immer leicht, da die IPP-Implementierungen sehr unterschiedlich sind. Manche Hersteller haben IPP nur rudimentär implementiert, andere umfangreich und bieten dazu auch Support für Entwickler.

Nur weil in der Druckerspezifikation „IPP“ steht, bedeutet das eben nicht, dass man mit der Operation Get-Job-Attributes den Job-State nach erfolgreichem Druck auch noch sinnvoll abfragen kann. Manche Drucker leiden an IPP-Alzheimer und behaupten, den angefragten Druckjob habe es nie gegeben.

Es kann auch vorkommen, dass ein Drucker nach dem Empfang der Druckdaten pauschal meldet „alles erfolgreich gedruckt“, obwohl ein Papierstau genau das verhindert. Auch steht die Güte der IPP-Implementierung nicht unbedingt im Verhältnis zum Preis des Druckers. Es gibt günstige Heimdrucker mit sehr guter Implementierung wie auch teure professionelle Druckstraßen, die vieles vermissen lassen. Zwar gibt es kaum fehlerfreie IPP-Implementierungen, aber HP gehört zu den sorgfältigeren Herstellern. (dz@ct.de)

Literatur

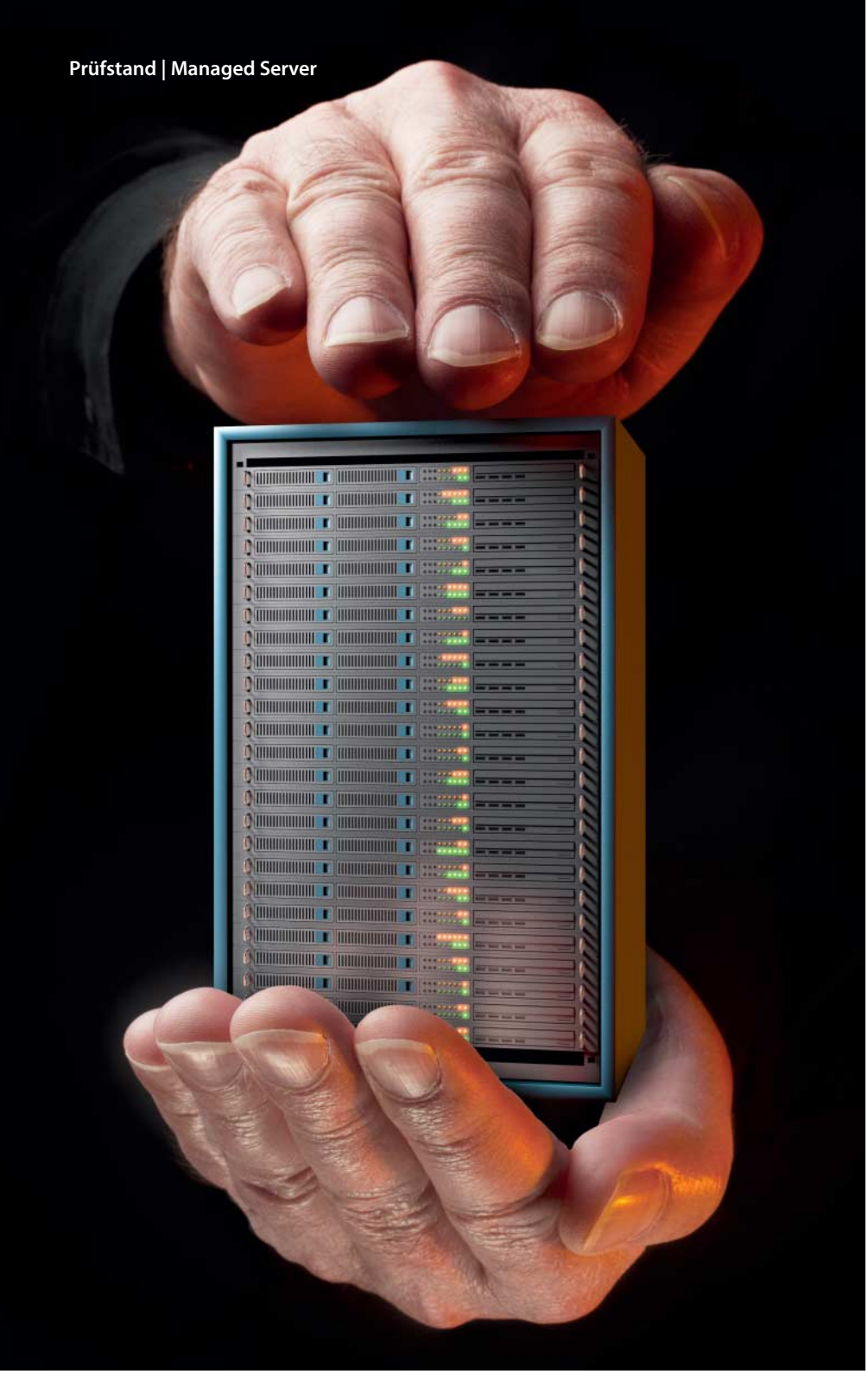
[1] Common Unix Printing Protocol, http://www.cups.org
[2] Internet Printing Protocol, www.pwg.org/ipp
[3] HTTP, Abschnitt 10, Status Code Definitions ct.de/netze/rfc/rfcs/rfc2616.shtml
[4] RFC 2911, Internet Printing Protocol/1.1: Model and Semantics, ct.de/netze/rfc/rfcs/rfc2911.shtml
[5] Software-Paket CUPS, www.cups.org/software.php
[6] Michael Sweet, Common UNIX Printing System, ISBN 0–672–32196–3

c't IPP-Tools und Dokumentation: ct.de/y31r

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Holger Bleich, Mirko Dölle

Betreutes Wohnen

Sechs Provider-gewartete Server im Test

Ungeteilte Server-Power fast ohne Administrationsaufwand – das versprechen Managed Server. Hier kümmert sich der Provider um Updates und Pflege; der Kunde konzentriert sich auf seinen Web-Auftritt. Soweit die Theorie – unser Test deckte gravierende Mängel auf.

Sie sind es leid, vom Webspace-Provider gegängelt zu werden? Ihre PHP-Skripte laufen lahm, andere Nutzer zwacken auf dem geteilten Server Kapazitäten ab? Oder läuft die Content-Management-Software nicht rund, weil sie angeblich zu viel Laufzeit oder Speicher benötigt? Dann wird es Zeit für den eigenen Server mit garantierter Hardware, auf dem Sie selbst bestimmen, wo es langgeht.

Doch ein angemieteter Webserver im Rechenzentrum erfordert Administrations-Know-how und Pflege. Viele Provider versprechen den optimalen Kompromiss: Einen Webserver, der dem Kunden alleine gehört (dedicated), aber vom Provider gewartet wird (managed). Er lässt sich ähnlich simpel nutzen wie ein Webhosting-Paket, benötigt aber keine Administration. Allerdings fehlt der Zugriff als Root-User – den hat nur der Provider. Man bekommt den Server also ohne Generalschlüssel, damit man keinen Unfug anstellt.

Managed Server sind vor allem für Firmen interessant, die keinen Systemadministrator für die Wartung eines Root-Servers beschäftigen möchten. Der Auftraggeber kann sich ganz auf seinen Online-Auftritt konzentrieren. Das hat allerdings Einschränkungen zur Folge: Meist stehen nur ein Webserver und eine Datenbank zur Verfügung. Auch lassen sich die meisten Managed Server nicht einmal als Mail-Server nutzen.

Das liegt nicht zuletzt daran, dass der Kunde keinen oder nur begrenzten Einfluss auf die installierte Software hat. Oft muss er sich mit Apache und MySQL zufriedengeben, weil der Hoster keine anderen Datenbanken anbietet. Auch selbst entwickelte Dienstprogramme lassen sich mitunter nicht nutzen, weil wichtige Bibliotheken fehlen oder kein Compiler installiert ist. Ohne Root-Zugriff lassen sich fehlende Bibliotheken auch nicht nachinstallieren.

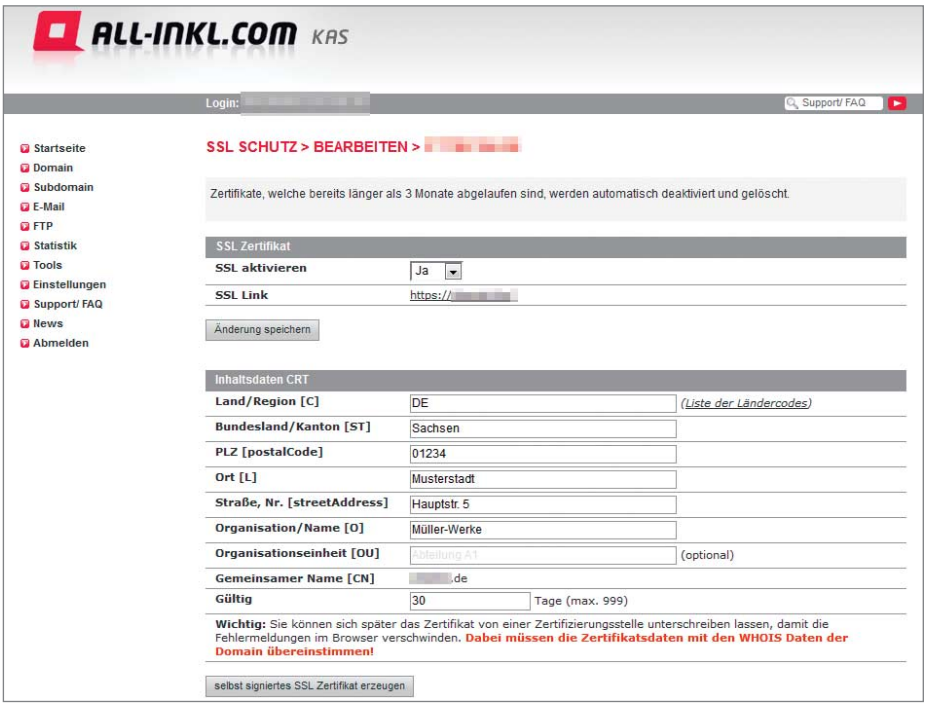
Der Auftraggeber muss darauf vertrauen, dass der Hoster wichtige Bugfixes schnell einspielt und Updates schonend durchführt, möglichst ohne den laufenden Betrieb zu unterbrechen. Im Zweifel bleibt dem Kunden nur, sich bei der Hotline über ausbleibende Aktualisierungen zu beschweren – sofern er überhaupt feststellen kann, was auf seinem Managed Server installiert ist. Bei unserem letzten Test im Jahr 2007 lösten viele Provider ihre Versprechen nicht ein: Wir hatten auf Testgeräten eklatante Sicherheitslücken entdeckt sowie den Providern schlechte Wartung nachgewiesen, sodass keiner der Managed Server eine Empfehlung wert war [1].

Up to date?

Als Indiz für einen aufmerksamen oder eher laschen Umgang mit sicherheitskritischen Updates diente uns diesmal OpenSSL: Dort wurden Mitte März mehrere sicherheitskritische Fehler behoben, die unter anderem Speicherlecks verursachten und etliche Angriffsmöglichkeiten eröffneten. Auf einem gut gewarteten Server sollten solche Up-

© Copyright by Heise Medien

Hat man erst einmal verstanden, dass man bei All-Inkl einen Unter-Account für die Domain anlegen muss, kann man ein SSL-Zertifikat generieren und einbinden.



dates innerhalb weniger Tage eingespielt sein. Wir gaben den Hostern bis zu unserer Bewertung knapp zwei Wochen Zeit.

Keiner der von uns getesteten Hoster bietet eine transparente Datenbank, die installierte Software nebst Version auflistet und alle Aktualisierungen oder sonstige administrative Arbeiten vermerkt. Das erschwert auch die Fehlersuche: So kann ein für den Kunden unsichtbares PHP-Upgrade dafür sorgen, dass Teile der Kunden-Website oder eines Shops nicht mehr korrekt funktionieren. Besonders problematisch: Ohne ein Log der administrativen Tätigkeiten ist es nahezu unmöglich, einen zeitlichen Zusammenhang zwischen Arbeiten am System und daraus resultierenden Problemen herzustellen.

Hinzu kommt, dass die Hoster anstehende Arbeiten nur selten ankündigen. Der Kunde muss also jederzeit mit kurzen Downtimes durch ein Kernel-Update oder eine Aktualisierung des Webservers rechnen. Problematisch sind nicht geplante Updates, wenn etwas schiefläuft und aus der kurzen Betriebsunterbrechung eine längere wird. Die hausinterne IT-Abteilung eines Unternehmens schiebt umfangreichere Arbeiten deshalb möglichst auf einen Zeitpunkt, wo ein längerer Ausfall keine großen Schäden verursacht – eine vergleichbare Abstimmung zwischen Hoster und Kunden findet jedoch meist nicht statt.

Längst nicht jeder größere Provider führt Managed Server in seinem Produkt-Portfolio, denn diese Kategorie erfordert ständige Aufmerksamkeit und Manpower. Die Branchenriesen 1&1 und Host Europe etwa verzichten auf derlei Angebote. Managed Server kosten wesentlich mehr als ihre Root-Varianten, für die Administration müssen Sie mit 30 bis 40 Euro Aufschlag pro Monat rechnen. Unsere Übersicht berücksichtigt Angebote, die mit rund 100 Euro monatlich zu Buche schlagen. Die Wahl fiel auf die deutschen Hosting-Provider All-Inkl, DomainFactory, Goneo, Hetzner, HostNet und Strato.

All-Inkl Server L v5

Bei All-Inkl gibt es gleich drei Web-Frontends für den Kunden: eines für die Verwaltung von Kunden- und Vertragsdaten, eines für die Verwaltung der Server, Domains und Benutzer sowie eines für die Update-Steuerung. Eine klare Trennung gibt es jedoch nicht. SSL-Zertifikate müssen etwa im Vertragsbereich bestellt und im Server-Menü eingebunden werden, sodass ein Admin für seine Arbeit letztlich mindestens zwei Frontends benötigt. Hinzu kommt: Es ist zunächst nicht ersichtlich, dass für viele Einstellungen – etwa die SSL-Verwaltung – zuerst ein Unter-Account für eine Domain eingerichtet werden muss.

Besonders beim Umgang mit Passwörtern besteht Verbesserungspotenzial. So lässt sich beispielsweise nur global festlegen, ob Passwörter von Benutzern für FTP und SSH im Klartext angezeigt werden oder nicht. Es ist nicht möglich, das Passwort eines einzelnen Anwenders oder Zugangs vorübergehend sichtbar zu machen. Insgesamt ist das Web-Frontend umständlich zu bedienen.

Das gilt auch für die Verwaltung der Website: Zwar können Kunden ihre Daten per FTP oder SSH auf den Server übertragen. Allerdings ist der Shell-Zugang stark kastriert. Die Shell wird in einer Sandbox ausgeführt, die nur wenige Befehle kennt und keinen Zugriff auf das native Root-Dateisystem des Servers bietet. Nicht einmal an die Verzeichnisse /proc und /sys kommt man heran, die manche Skripte für ihre Arbeit benötigen. Von allen getesteten Servern war dieses System am gründlichsten vernagelt; der Kunde ist in einer Chroot-Umgebung eingesperrt.

Aufgrund der beschnittenen Möglichkeiten konnten wir nicht beurteilen, wie aktuell All-Inkl das installierte Ubuntu 14.04.2 LTS hält. Weder waren die APT-Tools der Paketverwaltung noch die Paketdatenbank selbst erreichbar. Der Kunde muss also blind darauf vertrauen, dass All-Inkl alle Sicherheitslücken zeitnah schließt. Allzu eilig scheint es All-Inkl mit den Updates nicht zu haben: Auf unserem Testsystem war Anfang April noch immer eine OpenSSL-Version von Mitte Oktober 2014 installiert, obwohl es inzwischen mehrere sicherheitsrelevante Updates gab.

Ein Portscan ergab, dass auf unserem Testkandidaten vergleichsweise viele Server-Programme ins Internet lauschten und damit potenzielle Angriffsfläche boten. Auf Nachfrage erklärte All-Inkl, der MySQL-Server sei geöffnet, weil sich „im Laufe der Zeit“ gezeigt habe, „dass Kunden gern ihre Datenbanken auch von ‚außen‘ erreichen“. Ein Samba-Server sei aktiv, damit Kunden eine Online-Festplatte einrichten können, wie es im Kundenmenü angeboten wird. Der Mail-Server laufe, weil die Mail-Accounts zwar über das Kunden-Menü eingerichtet, aber vom Server lokal abgewickelt würden.

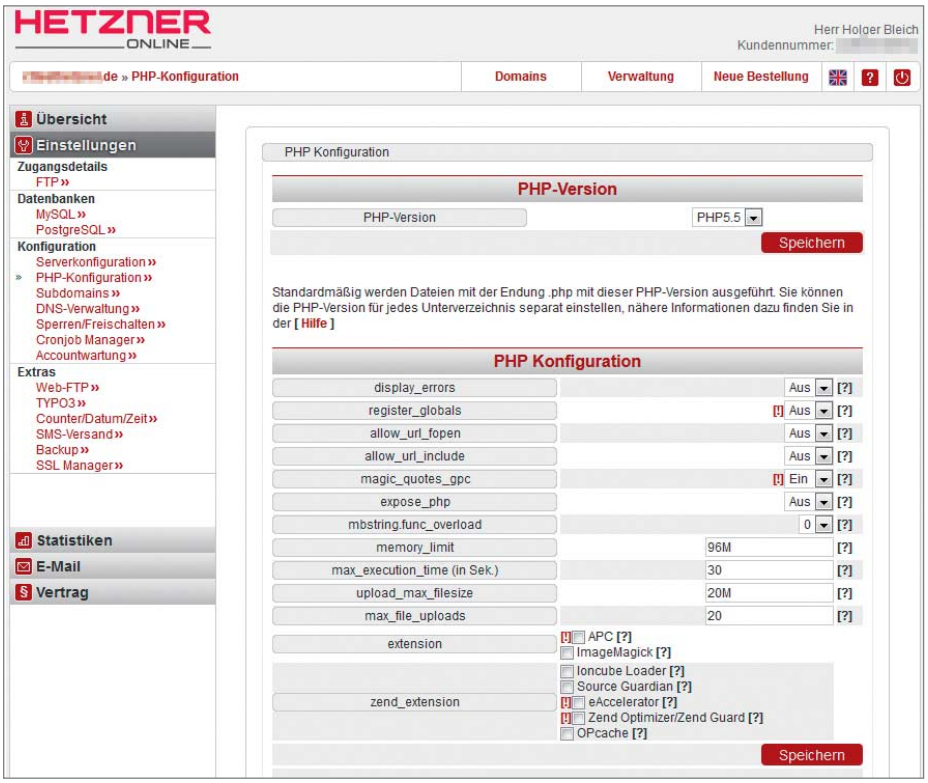
DomainFactory ManagedServer L6

Im Web-Frontend von DomainFactory geht es ziemlich unübersichtlich zu. Server-Funktionen mischen sich mit Kundendaten, Zugangsdaten, Abrechnungsinformationen, Statistiken, E-Mail-Adressen, einem Datei-Manager und der Domain- und Domain-Handle-Verwaltung. Hier sollte der Provider dringend aufräumen und Funktionen thematisch zusammenfassen.

Gelungen ist hingegen die Installation und Verwaltung optionaler Software. Der Kunde kann bequem verschiedene CM-Systeme, einen Shop oder ein Wiki nachinstallieren. Außerdem darf er zwischen den Versionen 2.2 und 2.4 des Apache-Webservers sowie MySQL und PostgreSQL als Datenbank wählen. Dabei fiel uns auf, dass die meisten Dienste nur als 32-Bit-Software angeboten werden. 64-Bit-Varianten gibt es häufig nicht oder mitunter nur in einer älteren Version – obwohl der Managed Server ein 64-Bit-Linux verwendet. Zwar ist der Betrieb von 32-Bit-Anwendungen nicht ideal, funktioniert in der Praxis aber ohne Probleme.

Auf dem von uns getesteten Server war Gentoo Linux im bei Redaktionsschluss aktuellen Release 2.2 mit einem gehärteten Kernel Version 2.6.32 installiert. Wie aktuell die Software des Servers ist, kann ein Kunde kaum beurteilen, da DomainFactory das Auslesen der Paketdatenbank nicht erlaubt. Un-

© Copyright by Heise Medien



Wie Hetzner bieten alle Provider an, einige PHP-Einstellungen zu ändern. Vorsicht: Obwohl Sie alleiniger Nutzer des Servers sind, ist oft die Skriptlaufzeit beschränkt – im Beispiel auf gerade mal 30 Sekunden.

sere Stichproben bei verschiedenen installierten Diensten zeigten überwiegend angegraute Software. So waren bei Apache, PHP, MySQL, PostgreSQL und SQlite3 gleich mehrere Minor-Updates nicht durchgeführt. Auch OpenSSL war nicht aktuell, Anfang April war das Mitte März veröffentlichte Update noch nicht eingespielt worden – laut Anbieter enthielt die installierte Version die wichtigsten Security-Fixes bereits.

Keinen Anlass zur Beanstandung ergab sich bezüglich der Menge der laufenden Software. Der Server verhielt sich vorbildlich ruhig und lauschte nur auf den Ports, die ein Webserver eben braucht: 80 und 443 für HTTP und HTTPS sowie 20 für SSH und 21 für den FTP-Transfer.

Goneo Business Plus XL

Mit einer minimalen Vertragslaufzeit von 12 Monaten sticht Goneo in unserem Kandidatenfeld als besonders kundenunfreundlich hervor. Negativ fiel wie bereits in vorherigen Tests auf, dass der Provider auf einer Kündigungsfrist von zwei Monaten statt der ansonsten gängigen vier Wochen besteht. Wer hier von marktüblichen Vertragsbedingungen ausgeht, hat einen Server, den er eigentlich kündigen will, schnell mal 12 weitere Monate an der Backe.

Im Web-Frontend von Goneo lässt sich zusätzliche Software ähnlich komfortabel nachinstallieren wie bei DomainFactory, auch das Softwareangebot ist umfangreich. Allerdings ist auch die Bedienung ähnlich verwirrend: Die Auswertung des automatischen Virenscans, die E-Mail- und Software-Verwaltung, verschiedene Statistiken, Downloads, Fotolia-Gutscheine, SEO-Analyse-Monitor und ein Link zum Kunden-Werbeprogramm sind wild durcheinandergewürfelt.

Auf dem Server hat Goneo FreeBSD 10.0 installiert, zudem ist die Paketliste für den Kunden per `pkg info` einsehbar. Jedoch darf der Kunde die BSD-Repositories mangels Root-Rechten naturgemäß nicht aktualisieren und kann so nicht unmittelbar nachsehen, welche Updates seit der letzten Wartung aufgelaufen sind. Dazu müsste man erst die aktuelle Version jedes Pakets manuell über die FreeBSD-Website ermitteln. Immerhin lässt sich so wenigstens die Aktualität der wichtigsten Dienste und Programme überprüfen. Grund für Beanstandungen hatten wir im Testzeitraum nicht; auch OpenSSL wurde zeitnah aktualisiert.

Positiv fiel auf, dass das Syslog für den Kunden lesbar ist. Unseren Portscan stoppte Goneo jäh und schloss unsere IP-Adresse vom Zugriff auf den Server aus – ein gut gemeinter Bärendienst, denn diese angebliche Schutzfunktion ermöglicht vielfältige DoS-Angriffe. So konnten wir etwa durch einen lediglich vorgetäuschten Angriff erfolgreich den SSH-Zugriff des legitimen Administrators aus dem Heise-Netz unterbinden.

Hetzner Managed Server MX 90

Das Web-Frontend „konsoleH“ von Hetzner ließ uns so sehr verzweifeln, dass wir Rat bei der Telefon-Hotline suchen mussten: Bevor ein Kunde überhaupt einen Zugang für seinen Managed Server einrichten kann, muss er einen zusätzlichen Account für die Domain anlegen und dabei einen ominösen Account-Typ von Level 1 bis Level 19 auswählen. Was das bedeutet, erfährt der Kunde im Web-Frontend nicht.

Eine Erklärung findet man erst auf der Hetzner-Homepage im Webhosting-Bereich. Dort stehen die Level für verschiedene Produkte mit Speicherplatz, Domains und Traffic – mit zusätzlichen Kosten. Level 19 etwa bedeuten 50 GByte Speicherplatz, bis zu 21 Domains, Typo3 und unbegrenzt Traffic für knapp 20 Euro pro Monat. Einen Bezug zu dem von uns bestellten Managed Server konnten wir nicht herstellen; auch die Hotline bemühte sich vergeblich, uns die Logik zu erklären.

Wir sollten ruhig Level 19 auswählen, dann hätten wir alle Features ohne zusätzliche Kosten. Es würde lediglich ein Quota von 50 GByte auf unserem Server mit zwei 3-TByte-Festplatten eingerichtet; ein Überschreiten der Grenze sei aber kein Problem. Davon abgesehen präsentiert sich Hetzners Web-Frontend recht aufgeräumt, übersichtlich und weitgehend selbsterklärend. Die Software-Auswahl ist mit Typo3 als CMS und MySQL sowie PostgreSQL als Datenbanken aber beschränkt.

Hetzner verwendet Debian 7.8 Wheezy als Betriebssystem seiner Managed Server; die Paketdatenbank steht dem Kunden für lesende Zugriffe offen. So konnten wir leicht feststellen, dass OpenSSL bereits Ende März korrekt aktualisiert worden war. Insgesamt arbeitet Hetzner vergleichsweise transparent: Der Kunde darf sich auf dem Hetzner-System umsehen, soweit er dafür keine Root-Rechte benötigt. Einzig das Hetzner-eigene Paket-Repository, aus dem der Provider etwa eine angepasste Version des Apache Webserver und des MySQL-Datenbank-Clients einspielt, bleibt dem Kunden verborgen – für diesen Zugriff wäre ein SSH-Key erforderlich.

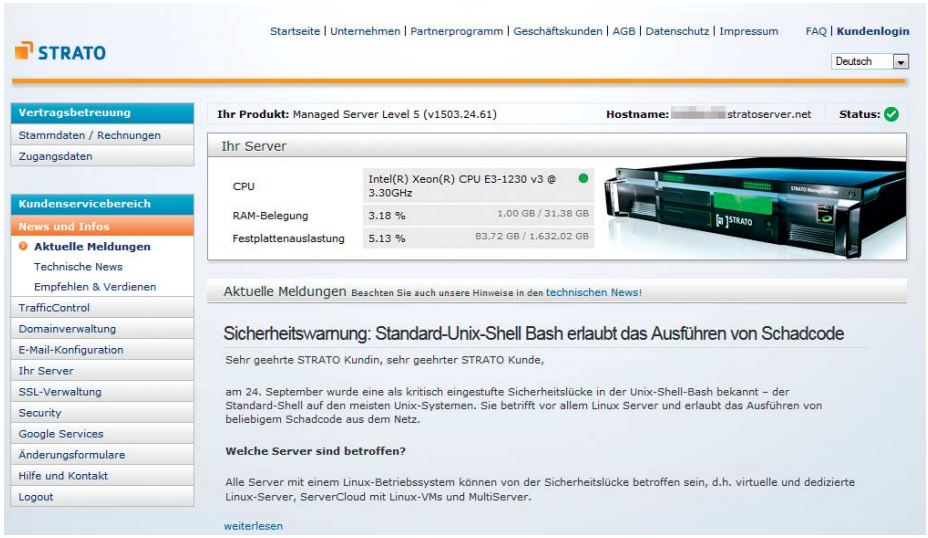
Der Portscan ergab, dass auf unserem Server jede Menge Software installiert war und ins Internet horchte. Dies betraf nicht nur die MySQL- und PostgreSQL-Server, sondern auch einen Fileserver und „Fontservice“. Hinter Letzteren verbergen sich laut Anbieter interne Verwaltungsprogramme, die über eine IP-Whitelist geschützt sein sollen. Außerdem waren neben ProFTP und Apache auch ein Courier-Mail-Server sowie ein Exim-MTA zum Mail-Versand aktiv. Bei Hetzner ergibt das Sinn, da der Kunde seine Mail tatsächlich nicht über das Provider-Mail-System, sondern den eigenen, vorkonfigurierten Server abwickelt.

HostNet Dedicated Managed Root i5

„easyTECC“ heißt das Frontend zur Verwaltung der Managed Server von HostNet. Es befindet sich auf den Servern selbst. Ähnlich wie bei All-Inkl werden die Kundendaten davon unabhängig in einem zweiten Web-

© Copyright by Heise Medien

Verwirrend: Bei jedem Login werden Strato-Kunden mit einer veralteten Sicherheitswarnung verunsichert, die sie überhaupt nicht betrifft und die sie mangels Root-Rechten ohnehin nicht abstellen könnten.



Frontend verwaltet. Das übersichtliche Server-Frontend enthält die Domain-, Benutzer- und Mail-Verwaltung, zudem einen Datei-Manager. Der „Managed Root Server“ von HostNet unterscheidet sich in einem wesentlichen Punkt von den anderen Kandidaten: Die Kunden erhalten volle Administrationsrechte und können somit beliebige Software nachinstallieren. HostNet kümmert sich parallel dazu, ebenfalls mit Root-Rechten, um die Wartung des Servers.

Allerdings gelten auch hier Einschränkungen: Selbst übersetzte oder nachinstallierte Programme muss der Kunde selbst warten; die HostNet-Admins kümmern sich normalerweise nur um das Basissystem. Auf Nachfrage installiert HostNet aber auch zusätzliche Software nach Wunsch, je nach Aufwand wird das allerdings zusätzlich berechnet (siehe Tabelle auf S. 172). Kunden bietet dieser Service ein Maximum an Flexibilität, faktisch mietet man bei HostNet einen Root-Server samt Admin.

Als Betriebssystem kommt FreeBSD 10.1 zum Einsatz. Zur Standardausstattung gehören außer dem Apache Webserver die Datenbanken MySQL, PostgreSQL und SQlite3. Einen Service zur vereinfachten Installation von WordPress, Joomla oder anderen CM-Systemen gibt es nicht, das muss der Kunde selbst erledigen.

Obwohl die Paketdatenbank voll nutzbar ist, kann der Kunde den Software-Stand nicht ohne Weiteres überprüfen: Die HostNet-Admins verwenden eine eigene Paketdatenbank, sodass laut Paketverwaltung noch anstehende Updates mitunter schon eingespielt wurden. Bei OpenSSL war das allerdings nicht der Fall; Anfang April war noch immer eine veraltete Version installiert. Immerhin hat ein Kunde die notwendigen Berechtigungen, um Updates im Notfall selbst einzuspielen – das liegt aber eigentlich in der

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Verantwortung von HostNet, schließlich zahlt man genau für diesen Dienst.

Wie bei Goneo führte unser Portscan dazu, dass die Provider-Firewall einen Angriff unterstellte und unsere IP-Adresse für den Zugriff aussperrte – mit den erwähnten negativen Folgen. Auf unseren Hinweis hin hat HostNet diesen Mechanismus abgestellt. Dennoch wies man uns darauf hin, dass man dies als „nicht wirklich sicherheitsrelevanten Punkt“ erachte. Es sei zwar möglich, IP-Adressen vom Zugriff abzuklemmen, aber bestimmte Besucher zeitlich begrenzt vom Besuch einer bestimmten Domain abzuhalten, hielte man „für keinen gefährlichen ‚Hack‘“.

Strato Managed Level 5

Das Web-Frontend von Strato empfing uns mit einer Sicherheitswarnung: Die Standard-Unix-Shell Bash erlaube das Ausführen von Schadcode. Die Aufregung ist völlig unnötig, denn der Managed Server ist von der Shell-Shock-Lücke nicht betroffen – die Fixes sind längst in alle Distributionen eingeflossen und auch auf unserem Testserver war eine gefixte Version der Bash installiert. Es handelte sich schlicht um eine veraltete Warnung, die Kunden verunsichert und schleunigst entfernt werden sollte.

Davon abgesehen ist Stratos Web-Frontend gut strukturiert und bietet alle benötigten Funktionen wie Domain, E-Mail- und Datenbank-Verwaltung sowie eine Software-Verwaltung, mit der sich WordPress, Drupal, Joomla, Typo3, Piwik und andere Programme per Mausklick nachinstallieren lassen.

Auf dem Server ist CentOS 6.6 mit Kernel 3.15.25 installiert, zudem gehören Apache 2.2, PHP 5.3 und die Datenbanken MySQL, PostgreSQL und SQLite3 zum Installationsumfang. Auch eigene Programme lassen sich lobenswerterweise auf dem Strato-Server übersetzen: Hierfür sind C-Compiler, Make und Header-Dateien installiert – womit Strato auch wirbt.

Der Kunde erhält lesenden Zugriff auf die Paketdatenbank, womit wir per `yum check-update`

Übersicht Managed Dedicated Server

Anbieter	All-Inkl	DomainFactory	Goneo	Hetzner	HostNet	Strato
Produkt	Server L v5	ManagedServer L6	Business Plus XL	Managed Server MX 90	Dedicated Managed Root i5	Managed Level 5
Web	www.all-inkl.com	www.df.eu	www.goneo.de	www.hetzner.de	www.hostnet.de	www.strato.de
Ausstattung						
CPU	Intel Core i3, 3,1 GHz (Dual-Core)	Intel Core i3, 3,1 GHz (Dual-Core)	Intel Core i3, 3,1 GHz (Dual-Core)	Intel Core i7, bis 3,8 GHz (Quad-Core)	Intel Core i5, bis 3,6 GHz (Dual-Core)	Intel Xeon E3, 3,3 GHz (Quad-Core)
Speicher	4 GByte	8 GByte	8 GByte	16 GByte	16 GByte	32 GByte (ECC)
Festplatte(n)	1 TByte	2 × 500 GByte (RAID1)	2 × 500 GByte (RAID1)	2 × 3 TByte (RAID1)	2 × 1 TByte (RAID1)	2 × 2 TByte (RAID1)
Freivolumen pro Monat	unlimitiert	unlimitiert	unlimitiert	Drosselung ab 50 TByte	unlimitiert	Drosselung ab 1 TByte
Preis zus. Traffic pro GByte	–	–	–	1,39 €/TByte ungedrosselt	–	– (Entdrosselung auf Nachfrage kostenfrei)
Netzwerk-Schnittstelle	100 MBit/s	100 MBit/s	k. A.	1 GBit/s	1 GBit/s	100 MBit/s
feste IPv4-Adresse	1	1	1	1	1	1
IPv6-Adresse	–	✓	k. A.	–	–	✓
Domains inklusive	1	–	1	–	–	–
Domain-Records änderbar	✓	✓	✓	✓	–	✓
Subdomains inklusive	unlimitiert	unlimitiert	unlimitiert	unlimitiert	unlimitiert	500
CA-SSL-Zertifikat (Kosten, Aussteller)	ab 99 €/Jahr, k. A.	ab 1,99 €/Monat, AlphaSSL	ab 49 €/Jahr, k. A.	ab 44 €/Jahr, Thawte	–	inklusive, RapidSSL (Symantec)
garantierte Erreichbarkeit	99 % p. A.	99,9 % p. A.	99,8 % p. A.	99 % p. A.	99,9 % p. A.	99 % p. A.
Externes Voll-Backup / für Kunden erreichbar	✓ / –	✓ / ✓ (4,99 € pro Restore)	–	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Monitoring-Service f. Kunden	✓	✓	–	–	–	✓
Traffic-Analyse	✓	✓	–	✓	✓	✓
Server-Standort	Dresden	München	Frankfurt am Main	Nürnberg	Bremen	Berlin
Installierte Software bei Sichtung (Stichtag 31. März 2015)						
Betriebssystem	Ubuntu 14.04.2 LTS	Gentoo Base System 2.2	FreeBSD 10.0	Debian 7.8 Wheezy	FreeBSD 10.1	CentOS 6.6
Kernel-Version	3.13.0-48	2.6.32.53-grsec	k. A.	3.2.65-1+deb7u2	k. A.	3.14.25-8.1
Paketdatenbank einsehbar	–	–	✓	✓	✓	✓
Web-Server	APACHE	Apache 2.2.15/2.4.9	Apache 2.2.29	Apache 2.2.22	Apache 2.4.12	Apache 2.2.15
Skriptsprachen	PHP 5.2.17/5.3.28/5.4.38/5.5.22/5.6.6 (incl. MySQL/SQlite 3), Python 2.7.6, Perl 5.18.2	PHP 5.5.14/5.6.2 (5.5.23/5.6.7) (incl. MySQL/SQlite 3), Python 2.4-2.7/3.2-3.4, Perl 5.8.8/5.12.4/5.18.2	PHP 5.5.22 (incl. MySQL/SQlite 3), Python 2.7.3, Perl 5.20.1	PHP 5.5.23 (incl. MySQL/SQlite 3), Python 2.7.3, Perl 5.14.2	PHP 5.5.22 (incl. MySQL/PostgreSQL/SQlite 3), Python 2.7.9, Perl 5.18.4	PHP 5.3.29 (incl. MySQL/SQlite 3), Python 2.6.6, Perl 5.10.1
Datenbanken	MySQL 5.6.23	MySQL 5.5.20/5.6.19, PostgreSQL 9.1.5/9.3.4, SQlite3 3.8.6	MySQL 5.5.42, SQlite 3.8.4	MySQL 5.5.41, PostgreSQL 9.1.15	MySQL 5.6.22 (5.6.23), PostgreSQL 9.3.6, SQlite 3 3.8.8.2	MySQL 5.1.73, PostgreSQL 8.4.20, SQlite 3.6.20
Optionale Software	Drupal, Joomla, Typo3, WordPress, phpBB, eCommerce, Oxid, ownCloud, Piwik	u. a. Joomla, Typo3, WordPress, Serendipity, phpBB, Oxid eShop, Bildergalerien, Wikis	WordPress, OpenCart, Typo3, Joomla, Drupal, phpBB, Piwik, Owncloud, Wikia, Bildergalerie	Typo3	über Paketverwaltung	WordPress, Drupal, Joomla, Typo3, phpBB, Piwik, Bildergalerie
Vertrag						
Telefon-Support	Festnetz / 24/7	0800 / Mo.–Fr. 7–22 Uhr, Sa 7–17 Uhr	14 ct./min / Mo.–Fr. 9–18 Uhr	Festnetz / Mo.–Fr. 8–18 Uhr	Festnetz / Mo.–So. 9–17 Uhr	Festnetz / Mo.–Fr. 8–20 Uhr, Sa.–So. 10–18 Uhr
Kosten individuelle Software-Installation	120 €/Stunde	24,95 €/15 min.	k. A.	21 €/15 min.	25 €/15 min.	k. A.
Zeitspanne Hardware-Tausch	k. A.	30 min.–90 min.	k. A.	2 Stunden	k. A.	4 Stunden
Mindestlaufzeit	1 Monat	3 Monate	12 Monate	1 Monat	1 Monat	1 Monat
monatl. Gebühr	99,95 €	99,99 €	89 €	99 €	119 €	89 €
Setup-Gebühr	99,95 €	49,99 €	79 €	99 €	149 €	49 €
Bewertung						
Funktionsumfang	○	⊕	○	⊕	⊕	⊕⊕
Bedienfreundlichkeit	⊖	○	○	⊖	○	⊕
Server-Wartung	⊖	⊖	⊕	⊕	⊖	⊖
Sicherheit	⊖⊖	⊖	○	○	⊖	○

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

© Copyright by Heise Medien

leicht feststellen konnten, dass OpenSSL veraltet war und zum Testzeitpunkt Ende März weitere 20 Updates zur Installation bereitstanden. Strato erklärte auf Nachfrage, das aktuelle OpenSSL-Paket und die übrigen Updates würden erst beim nächsten Administrationszyklus eingespielt. Der Portscan legte offen, dass auf dem Server lediglich jene Software ins Internet lauschte, die dies auch muss, nämlich der Webserver Apache sowie ProFTP.

Fazit

Es erstaunt, wie unterschiedlich die Hardware-Ausstattung der Geräte trotz ähnlicher Mietpreise ist. Alle Provider nutzen Intel-Prozessoren, aber fünf der sechs Server sind mit Desktop-CPUs (i3 bis i7) bestückt, die sich laut Intel für den Serverbetrieb weniger eignen. Einzig Strato gönnt den Kunden mit dem Xeon E3 eine echte Server-CPU.

Im Unterschied zu den Desktop-Prozessoren kann der Xeon mit ECC-Speicher umgehen, was die Zuverlässigkeit des Systems wesentlich erhöht und beispielsweise die Gefahr von Datenbank-Inkonsistenzen aufgrund von Speicherfehlern senkt. Strato spendiert satte 32 GByte ECC-RAM; Hetzner und HostNet sind mit 16 GByte DDR-RAM auch recht großzügig. Nicht mehr zeitgemäß sind angesichts der hohen Server-Miete und speicherfressenden Webanwendungen die 8 GByte bei DomainFactory und Goneo. Kunden von All-Inkl sollen sich gar mit extrem mageren 4 GByte in Kombination mit einer leistungsarmen Core-i3-CPU abfinden – da muss der Provider nachbessern.

Bei Pflege der Managed Server muss der Kunde dem jeweiligen Anbieter vertrauen – mitunter blind, weil Möglichkeiten fehlen, etwaige Wartungsrückstände zu erkennen. Der von uns überprüfte Versionsstand von OpenSSL ist nur eine Momentaufnahme und dient allenfalls als Indiz für die zeitnahe Aktualisierung anderer Programme: Man darf sich also nicht darauf verlassen, dass Goneo und Hetzner auch in Zukunft alle Updates vorbildlich einspielen.

Die übrigen Provider, die hier Schwächen zeigten, sollten ihr Update-Management unbedingt überdenken. Die Kunden zahlen für diese mangelhaft erbrachte Leistung einen gehörigen Aufschlag. In aller Regel haben sie nicht einmal eine Chance, unbehandelte Sicherheitslücken zu bemerken, weil sie keinen Einblick in den Update-Prozess erhalten. Insofern sind Anbieter zu bevorzugen, die mit offenen Karten spielen und Zugriff auf die Paketverwaltung gewähren.

Was geschieht, wenn eine nicht geschlossene Lücke zu einem erfolgreichen Angriff führt? Was etwa, wenn aus dem auf dem Server gehosteten Shop deshalb vertrauliche Kundendaten entwendet werden? Die Vertragsbedingungen (AGB) aller sechs Anbieter sehen eine Haftungsübernahme nur bei „grober Fahrlässigkeit“ vor. Doch wo fängt die an? Wie lange muss eine Lücke auf dem Server vorhanden sein, bis es grob fahrlässig ist, sie nicht geschlossen zu haben? Im Ernstfall wird eine grobe Fahrlässigkeit des Hosters schwer nachzuweisen sein. Der Kunde übergibt die Administration an einen Anbieter, der sich im Zweifel aus der Haftung herauswinden kann. Und selbst wenn er den Fehler zugibt, haftet er meist nur in Höhe der Monatsmiete, nicht für den tatsächlichen Schaden.

Für den Kunden bedeutet das: Obwohl er die Administration des Servers abgibt, befreit ihn das längt nicht von der Haftung für mangelnde Wartung – seine Verantwortung gibt er nicht ab. Deshalb müssen die Anbieter ihre Kunden auf dem Laufenden darüber halten, welche Software aktuell eingesetzt wird und welche Updates aus welchen Gründen noch nicht eingespielt sind. Ansonsten ist das Risiko für die Kunden unkalkulierbar.

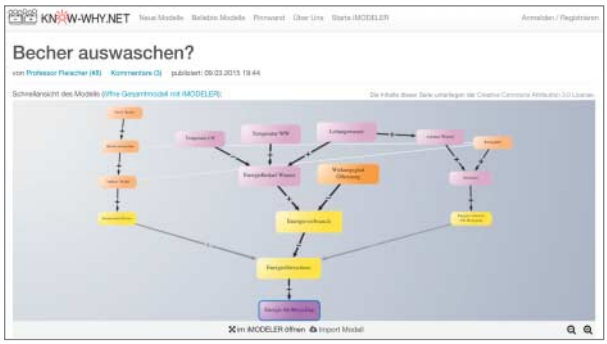
(hob@ct.de)

Literatur

[1] Holger Bleich, Fremdwartung, Fünf Provider-administrierte Webserver im Vergleichstest, c’t 23/07, S. 168

Anzeige

© Copyright by Heise Medien



Modell-Agentur

www.know-why.net
www.imodeler.info

Die Web-Applikation **iModeler** stellt Ursachen und Wirkungen in einer Art Mindmap dar. Damit lassen sich komplexe Zusammenhänge visualisieren und analysieren (siehe c't 7/13, Seite 158). Allerdings muss man oft viel Arbeit investieren, um ein aussagekräftiges Modell zu erhalten. Da wäre es schade, wenn interessante Modelle dem Vergessen anheimfielen.

Das verhindert der iModeler-Hersteller Consideo mit der Plattform **Know-Why.net**, auf der viele Modelle veröffentlicht sind. Ohne Anmeldung kann man hier stöbern oder über die Suchfunktion gezielt recherchieren. So liefert die Suche nach „Temperatur Klimawandel" fünf Modelle, die von der Frage, ob man Joghurtbecher ausgespült in den gelben Sack stecken sollte, bis zum umfassenden Weltmodell reichen.

Nur wer sich bei Consideo registriert, kann aus iModeller heraus seine Modelle veröffentlichen. Außerdem kann er die anderer kommentieren oder an der Pinnwand nach solchen fragen, die ihm fehlen. Beim Erstellen eines neuen Modells lassen sich Teile von Know-Why.net übernehmen. (ad@ct.de)

Geräusch-Maschine

www.mynoise.net/noiseMachines.php

Ob bestimmte Tonhöhen und Geräusche tatsächlich eine Stimmungsänderung im Gehirn verursachen, können Sie auf der Website **myNoise.net** am eigenen Leib ausprobieren. Mit zehn Schiebereglern stellen Sie dort für Geräuschvorlagen das Frequenzband zwischen Sub-Bass und High Treble ein. Außer den „Brainwaves" laden auf der Seite noch viele andere Geräusche wie ein tibetischer Chor oder einfach nur Verkehrslärm zum Experimentieren ein.

Nachdem man etwa die Mitten des Sounds Ocean Waves verstärkt hat, fühlt es sich so an, als stehe man mitten in den Wellen, die sich am Strand brechen. Mehr Höhen vermitteln dagegen den Eindruck, man höre aus der Position eines Sandkorns, wie das Wasser über einen hinwegströmt. Es lassen sich aber auch zum Beispiel die Geräusche in einem Café wie Stimmen und Geschirrklappern abmischen. Wer auf neu hinzugefügte Geräuschvorlagen zugreifen möchte, muss an den Betreiber spenden. Dann entfällt auch die Zwangspause von 30 Sekunden, ehe man auf den nächsten Sound zugreifen kann.

(Timo Denk/ad@ct.de)

Alltags-Mathematik

www.blitzrechner.de

Wie viel Mehrwertsteuer ist in 69,95 Euro enthalten? Wie war das noch mal mit Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert? Ist die große Packung wirklich günstiger als die kleine? Wenn Sie bei Dreisatz- oder Prozentrechnung erst mühsam Ihre Gedanken ordnen müssen, hilft Ihnen der **Blitzrechner** schneller zum Ziel: Er enthält für viele Rechenprobleme des Alltags einfach auszufüllende Formulare, die das Ergebnis liefern.

Seine Wissenslücken kann man dabei gleich schließen, denn jede Seite erklärt die verwendete Formel sowie allerlei rund um die Aufgabe. Und es geht nicht nur um Mathematik: Hat man etwa das Gewicht der Goldkugel berechnet, die einem beim Safe-Reinigen auf den Fuß gefallen ist, erfährt man außer den Formeln zur Volumenberechnung auch das spezifische Gewicht dieses und vieler anderer Materialien. Aber auch beim Berechnen der passenden Jeans- oder BH-Größe oder beim Umrechnen internationaler Schuhgrößen leistet die Seite wertvolle Dienste. (ad@ct.de)

Hype-Videos

Autos zum Scherz mit Klopapier einzuwickeln ist keine ganz neue Idee. Sie funktioniert aber auch mit Häusern. Vorausgesetzt, man hat genügend Rollen zur Hand – etwa eine Lastwagenladung.

http://youtu.be/OZScqcKFK_E
(3:11, englisch)

Eltern und Schüler per Internet über wetterbedingte Schulausfälle zu informieren, kann einen Schulleiter berühmt machen. Er muss dazu nur ein Video produzieren, in dem er eine Parodie zu „Let it go" aus dem Disney-Film „Frozen" singt.

http://youtu.be/OjE72Q8s8wo
(4:04, englisch)

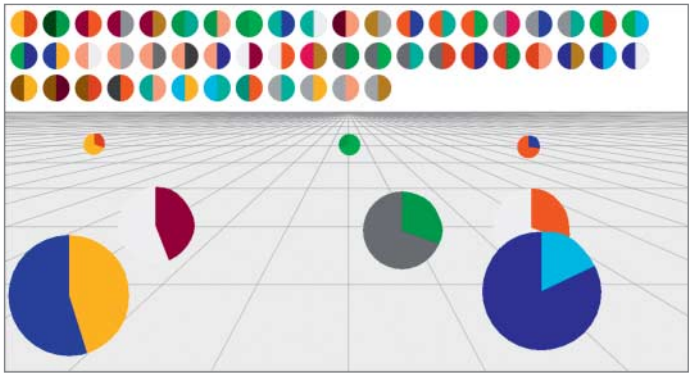
Endlos-Streicher

www.infinitestringquartet.com
http://designmarch.is

Ein Streichinstrument zu spielen ist schon schwierig genug, ein Streichquartett zu sein scheint unmöglich. Außer man nutzt das interaktive Online-Instrument **Infinite String Quartet**. Vier isländische Musiker haben dafür mit Violine, Cello und Bratsche zweiundfünfzig Passagen eingespielt, die man als farbige Kreise auf einem perspektivisch zulaufenden Gitter arrangiert. Die Website ist in JavaScript programmiert und soll auf Safari das beste Ergebnis erzielen; wir hatten aber auch mit dem Chrome-Browser keine Probleme.

Für das Projekt arbeitete der Komponist Úlfur Eldjárn mit dem Designer Siggi Oddsson und dem Programmierer Halldór Eldjárn zusammen. Es wurde über die Crowdfunding-Plattform Kickstarter finanziert und auf dem isländischen Kulturfestival **Design March 2015** vorgestellt. (ad@ct.de)

c't Diese Seite mit klickbaren Links:
ct.de/yce3



© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Frank Puscher

Gut vernetzt mit den Kunden

Werben mit Facebook: Strategie, Werbemittel, Erfolgskontrolle

Facebook ist als Werbeplattform eine feste Größe im Media Mix aller Online-Marketer. Und das zu Recht: Das einfache Interface des Anzeigenmanagers, die gute Statistikabteilung und exzellente Targeting-Optionen machen es einfach, die Zielgruppe präzise anzusprechen und Kampagnen fortwährend zu optimieren. Davon können auch kleinere Unternehmen profitieren.

Erst im Dezember hat Facebook wieder einmal die Regeln verschärft, nach denen werbliche Postings von Unternehmen in den Streams der Nutzer auftauchen. Die sogenannte organische Reichweite dieser Postings wurde damit weiter verringert. Dazu zählen die Fans einer Firma oder Marke, die ein Posting zu sehen bekommen, sowie diejenigen Nutzer, die erreicht werden, indem Fans ein Posting teilen oder weiterleiten.

Nach einer Studie der Werbeagentur Ogilvy liegt die organische Reichweite aktuell bei nur noch fünf Prozent (siehe c't-Link am Ende des Artikels). Das Manöver hat natürlich nicht den Zweck, Werbung aus Facebook zu verbannen. Vielmehr geht es darum, bezahlte Werbeformate auf Facebook zu fördern.

Facebook-Werbung funktioniert

Für die Social-Media-Beraterin Anna-Lena Radünz war der Verlust der organischen Reichweite kein Beinbruch, ganz im Gegenteil: „Der stärkere Fokus auf bezahlte Formate hat dazu geführt, dass sich die Unternehmen genauer überlegen, warum sie was auf Facebook tun."

Facebook macht man eben nicht, weil es alle tun, sondern weil es Teil einer Online-Marketing-Strategie ist – die wiederum konkrete Ziele verfolgen sollte: Will man mehr Kunden, mehr Verkäufe, mehr Probefahrten oder einfach mehr Aufmerksamkeit für seine Marke?

Bevor Sie also mit Facebook-Werbung loslegen, sollten Sie sich etwas Zeit nehmen, um Ihre Ziele zu formulieren. Gleichzeitig sollten Sie dann auch die richtige Größe auswählen, mit der Sie den Erfolg messen wollen. Die schiere Fanzahl ist eine eher wenig aussagekräftige Größe, die Interaktionsquote schon eher, vielleicht aber auch einfach nur der profane Gewinn.

Einfacher Einstieg

Grundvoraussetzung für Werbung auf Facebook ist eine Präsenz auf der Plattform. Betreiben Sie bereits eine Facebook-Seite, können Sie sofort loslegen. Facebooks Werbeanzeigenmanager holt Sie bei den Zielen Ihrer Kampagne ab: Möchten Sie die Zahl der Klicks auf Ihre Homepage erhöhen oder den Verkauf auf der Website ankurbeln? Sollen die Anzeigen zu mehr Interaktion mit Facebook-Inhalten führen oder sollen es mehr Installationen oder Aktivierungen einer App sein?

Nach der Zielauswahl bietet Facebook eine eingeschränkte Menge an Anzeigenformaten an. Viele Werbeformate funktionieren ähnlich: Ein etwas größeres Bild wird mit eher wenig Text und einer Handlungsaufforderung kombiniert, die zum gewählten Ziel passt.

Facebook möchte im Bild nicht mehr als 20 Prozent Text sehen – eine Maßnahme vor allem gegen Störer der Art „Alles billig". Das Unternehmen behält sich eine Prüfung der Text-Bild-Kombination vor, die bis zu 24 Stunden dauern kann. Sollte bereits auf dem Produktbild – etwa einem Buch oder einer Zeitschrift – viel Text zu sehen sein, kann es passieren, dass Facebook die Werbung ablehnt.

Ganz unabhängig von der Bewertung durch Facebook sollten Sie bereits bei der Auswahl des Werbebildes sorgfältig sein. Benutzen Sie eindeutige und aussagekräftige Bilder, auf denen potenzielle Kunden sofort erkennen können, worum es sich handelt. Agenturbilder eignen sich in den meisten Fällen nicht.

Ins Visier nehmen

Im nächsten Schritt kommen Sie dann zum Herz der Facebook-Werbung, dem Targeting. Hinter dem martialischen Begriff verbirgt sich eine feine Zielgruppenauswahl. Zu den Targeting-Optionen zählen unter anderem Ort, Alter und Geschlecht, Ausbildung, Interessen, Verhaltensweisen und Verbindungen.

Interessen ermittelt Facebook nach eigenen Angaben aus dem, was Teilnehmer „in ihren Chroniken teilen, Apps, die diese Personen verwenden sowie andere Aktivitäten auf und außerhalb von Facebook". Verhaltensweisen erfasst Facebook durch Aktivitäten von Nutzern auf der Plattform oder außerhalb, „aus denen sich Hinweise zu ihrer Gerätenutzung, ihrem Einkaufsverhalten,

© Copyright by Heise Medien

ihren Kaufabsichten, Reisewünschen usw. ableiten lassen".

Für den Werbenden ist das Targeting vor allem dafür geeignet, Segmente zu bilden und diesen Unterzielgruppen unterschiedliche Werbung anzuzeigen: Dem 25-jährigen Großstädter werden Sie den neuen DSL-Anschluss mit der hohen Downloadgeschwindigkeit schmackhaft machen, der 75-jährigen Grande Dame im Ländlichen dagegen mit der einfachen Installation oder dem hohen Grad an Sicherheit.

Typischerweise unterscheidet man beispielsweise zwischen Männern und Frauen mit einer eher faktenbezogenen gegenüber einer eher emotionalen Kommunikation. Soll ein Bild verwendet werden, bietet es sich an, es auch zielgruppengerecht anzupassen.

Werbende können sich auch ausschließlich an Facebook-Mitglieder wenden, die bisher schon eine Verbindung zu Ihnen auf der Plattform haben, also etwa bereits Fan der Seite sind – oder aber gezielt Mitglieder ansprechen, zu denen noch keine Verbindung besteht. Realisieren lässt sich das über die Targeting-Option „Verbindungen".

Die einzelnen Targeting-Filteroptionen lassen sich mitunter sehr kleinteilig feintunen. Als Ort lässt sich zum Beispiel ein Land, eine Region, eine Provinz, eine Stadt oder eine Postleitzahl wählen. Facebook zeigt live an, wie groß die Zielgruppe nach Setzen der Filter noch ist.

Über Facebook hinaus

Es ist sinnvoll, mit einem kleinen Ausschnitt der Zielgruppe zu starten, um die Wirkung von gewähltem Bild und Text zu testen. Dieses Untersegment sollte möglichst repräsentativ sein, also eher ein lokales Segment nach Postleitzahl statt eines Alterssegmentes. Nur dann lassen sich die Erkenntnisse auf eine größere Zielgruppe übertragen.

Wenn Sie wissen wollen, welche von zwei Anzeigen besser funktioniert, dann teilen Sie einfach die Zielgruppe und betrachten die Ergebnisse. Sobald Sie ein eindeutiges Ergebnis haben, stoppen Sie die schlechtere Kampagne und erweitern die Zielgruppe der guten Kampagne auf die Gesamtheit. Ganz neu gibt es im Power Editor, dem Werkzeug für größere Kampagnen, eine Funktion namens „Zielgruppe aufteilen", um derartige Segmente zu bilden und vor allem zu speichern.

Facebooks Targeting ist so gut, dass es auch Ergebnisse liefert, die außerhalb der Plattform gelten. So fand ein Hamburger Anbieter für Longboards heraus, dass männliche Jugendliche zwischen 12 und 25 nicht die einzige Kernzielgruppe sind, so wie er das selbst vermutet hatte.

Stattdessen stellte sich heraus, dass auch Mädchen zwischen 10 und 18 auf die Anzeigen klickten und sogar Boards kauften. Der Longboardshop hatte also eine neue Zielgruppe entdeckt, mit der er bis dato nicht gerechnet hatte.

Mehr Verkäufe

Facebooks Werbefunktionen lassen sich auch nutzen, um Conversions auf Ihrer Homepage zu steigern, also die erwünschten Handlungen seitens des Nutzers. Das kann der Download einer Testsoftware sein, die Verabredung eines Beratungstermins oder eben ein direkter Kauf.

Der Preis dafür ist, dass Sie Facebook Ihre Conversions verraten müssen, also zum Beispiel die Verkäufe auf Ihrer Homepage. Sie müssen also Facebook mitteilen, ob die User, die eine Anzeige geklickt haben, auch letztlich das beworbene Produkt kauften. Dafür installieren Sie das sogenannte Conversion Pixel von Facebook in die eigenen Seiten. Das erfordert einen minimalen Eingriff in den HTML-Code.

Das Conversion Pixel ist ein mächtiges Werkzeug, sollte aber mit Bedacht eingesetzt werden, denn Sie geben damit Facebook einen intimen Einblick in Ihr Geschäft. Zwar verspricht Facebook, die Daten umgehend

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

zu verschlüsseln und zu schützen, aber ein mulmiges Gefühl bleibt.

Andererseits können Sie dann mit Facebook-Werbung gezielt diejenigen Nutzer ansprechen, die Ihre Webseite bereits besucht haben. Die Werbebranche spricht von Retargeting; das funktioniert trotz des stellenweise hohen Nervfaktors ökonomisch meistens gut. Für Retargeting müssen Sie bei der Zielgruppenauswahl eine „Custom Audience" zunächst anlegen und dann auswählen. Dazu übergeben Sie Facebook Mail-Adressen und Telefonnummern und Facebook sucht die passenden Nutzer.

Außer der direkten Ansprache dieser Zielgruppe ermöglicht Facebook auch die Suche nach ähnlichen Nutzern, der „Lookalike Audience". Das sind Nutzer, die ähnliche Parameter, Verhaltensweisen oder Interessensbekundungen zeigen wie Ihre Bestandskunden. In der Werbebranche ist das unabhängig von Facebook eines der heißesten Themen überhaupt.

Für Agenturen und größere Kunden hält Facebook seit Neuestem auch die neue Werbekategorie „Conversion Lift" vor. Hier können Sie die Wirkung Ihrer Kampagne gegen eine Kontrollgruppe testen, die keine Kampagne sieht.

Wer Conversions messen will, ohne sich dafür von Facebook in die Karten gucken zu lassen, der kann zum Beispiel mit eindeutigen Rabattcodes arbeiten. Gibt der Kunde diese während des Bestellprozesses an, kann der Werbetreibende erkennen, welche Werbung im Spiel war. Alternativ kann man Conversions auf der Homepage auch mit einer Web-Analyse-Software wie Piwik erfassen.

Facebook bietet noch eine Reihe weiterer Werbeformate für spezielle Zwecke oder eher für größere Händler an. Dazu zählen die „Offers" für Sonderangebote, die „Events" für Veranstaltungen oder die ganz neuen „Dynamic Product Ads", mit denen große Onlinehändler ihren ganzen Warenbestand per Feed an Facebook andocken können, um dort nicht nur minutenaktuelle Verfügbarkeit, sondern auch Preise anzuzeigen und die Produkte direkt zu verkaufen.

Apropos: Die Zeiten, in denen es als anrüchig galt, Facebook-Nutzern konkrete Kaufangebote zu unterbreiten, sind längst vorbei. Der Handlungsaufruf „Jetzt einkaufen" ist fester Bestandteil im Werbemanager und kann aus einem Drop-down-Menü ausgewählt werden.

Finish und Restart

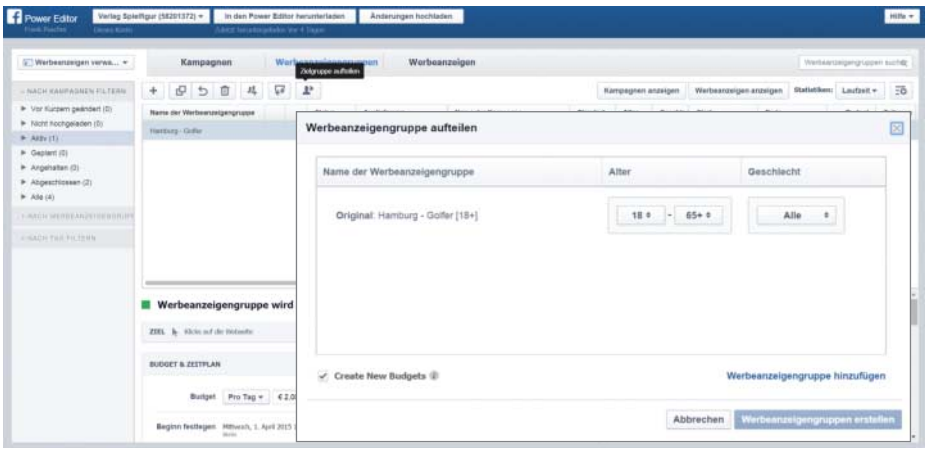
Wenn Sie das Targeting komplettiert haben, können Sie in den erweiterten Einstellungen noch definieren, ob die Anzeigen mobil ausgespielt werden oder nicht, ob Facebook sie auch über das Partnernetzwerk zur Verfügung stellen darf und ob sie eher im Nachrichtenbereich (Stream) oder in der rechten Randspalte erscheinen sollen.

Rechte Randspalte klingt doof, wird auch im Durchschnitt weniger geklickt, ist aber auch preiswerter. Es kommt also sehr auf den Inhalt Ihrer Werbung an, ob die rechte Randspalte nicht eventuell doch das ökonomischere Format ist. Freilich gibt es die auf dem Smartphone nicht.

Den Abschluss beim Start einer Kampagne bilden die Wahl von Preismodell und Budget. Bei den Preismodellen kann man schon mal den Überblick verlieren. Facebook bietet als Basismodelle CPC (Cost per Click), also Kosten per Klick, CPM, also Kosten pro Tausend Einblendungen (M steht für Mille) und CPA an (Cost per Action), bei dem es Aktionen berechnet. Dabei bezahlt man zum Beispiel für Likes oder Shares.

Zudem gibt es die CPM- und CPC-Modelle noch mit vorangestelltem „o" für optimized. Bei Ersterem optimiert Facebook die Auslieferung der Werbung, um möglichst viel Reichweite zu generieren, bei Zweiterem liefert es Werbung vor allem an klickfreudige Nutzer aus. Wie genau die optimierten Modelle funktionieren, ist Facebooks Betriebsgeheimnis.

Wer auf Nummer sicher gehen will, wählt das reine PPC-Modell (Pay Per Click). Dann zahlt er nur für den Klick. Allerdings sind die Klickpreise mitunter sehr hoch, weil die wenigen Anzeigenplätze hart umkämpft sind und Facebook ein Auktionssystem dafür anlegt. Die optimierten PPC-Kampagnen oder die reinen Reichweiten-Kampagnen, bei denen Sie die Menge der Einblendungen bezahlen, können ökonomisch besser sein. Wir können hier keine pauschale Empfehlung geben. Sie sollten ausprobieren, mit welchen Abrechnungsmodellen Sie am weitesten kommen.



Im Power Editor können Sie Zielgruppensegmente bilden und zum Beispiel mit unterschiedlichen Bildern beliefern.

Zweifellos ist es sinnvoll, ein Budget für seine Facebook-Kampagnen festzulegen. Wenn Sie ein Gesamtbudget definieren, gilt das für alle Anzeigen und Anzeigengruppen. Ein Gesamtbudget würde also im Zweifel ein Kampagnenbudget deckeln. Facebook erstellt Ihnen entweder eine Monatsrechnung oder auch während des Monats eine Rechnung, wenn bestimmte Schwellenwerte erreicht werden, im Einzelnen bei 20, 40, 200, 400 und 600 Euro.

Permanentes Feilen

Läuft die Kampagne, ist die Arbeit damit keineswegs beendet. Im Gegenteil: Jetzt trennt sich die Spreu vom Weizen. Zunächst lassen Sie Ihre Kampagne für eine Woche laufen und beobachten im Anzeigen-Manager, was passiert. Dort haben Sie eine reichhaltige Auswahl an Statistiken zur Verfügung, etwa die Anzahl der Einblendungen, Klicks oder – falls hinterlegt – der Conversions.

Facebook zeigt den Preis für den einzelnen Klick an. Bewertet man diesen Klickpreis mit der Conversionrate im eigenen Online-Shop, so ergeben sich daraus die Kosten der Conversion. Sind diese kleiner als der Gewinn am verkauften Produkt, lohnt sich die Werbung. Auch wenn das Einsammeln einer Adresse oder der Download von Testsoftware zunächst keine Einnahmen erzeugen, sollten Sie für sich einen Betrag vergeben, der Ihnen diese Aktionen wert ist. Daraus lässt sich dann das Limit für Ihre Werbeausgaben berechnen.

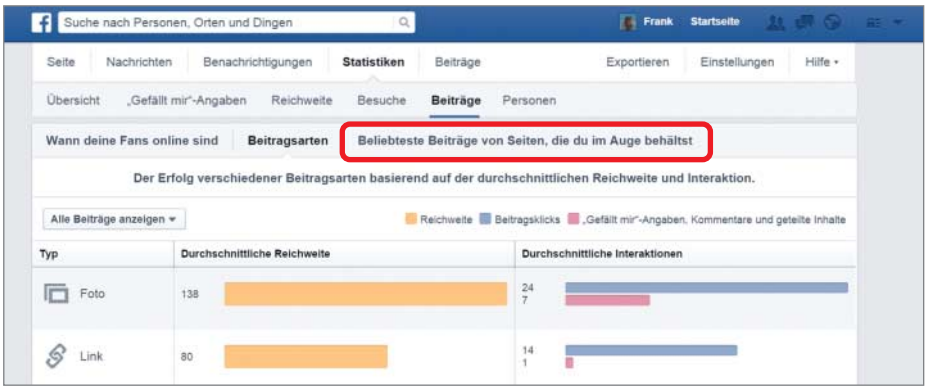
Allerdings sollten Sie diese Werte regelmäßig überprüfen, da die Conversionrate kein stabiler Wert ist. Ein Unternehmen, das zum Beispiel saisonale Produkte verkauft, wird mit der Zeit Sättigungseffekte feststellen. Die Conversionrate fällt also und mit ihr auch der Werbeeffekt.

Der Anzeigenmanager liefert aber ohnehin viele interessante Einblicke, die einen regelmäßigen Blick lohnen. Im Register „Beiträge" hat Facebook dort ein hübsches Feature versteckt: Sie können auch die Reichweite von Beiträgen anderer Facebook-Konten überprüfen, zum Beispiel die der Konkurrenz.

Ebenso interessant ist die Abbruchquote auf Ihren Landeseiten. Ist diese hoch, deutet das darauf hin, dass die Nutzer mit anderen Erwartungen auf die Anzeige geklickt haben, die auf der Seite nicht befriedigt werden.

Das hat häufig damit zu tun, dass potenzielle Kunden auf eine zu unspezifische Landeseite geleitet werden. Bei den Werbeformaten, die einen Klick aus Facebook heraus zum Ziel haben, ist aber eine spezifische Landeseite Pflicht. Nehmen Sie nur dann eine allgemeine Homepage als Ziel, wenn Sie ein extrem eingeschränktes und sehr deutlich

© Copyright by Heise Medien



Was macht die Konkurrenz? In der Rubrik „Beiträge" im Statistikbereich des AdManager lassen sich auch fremde Seiten beobachten.

kommuniziertes Angebot haben, im Zweifel ein Einzelprodukt.

In allen anderen Fällen versuchen Sie mit einer spezifischen Landeseite, die Bedürfnisse der Nutzer zu adressieren und ihnen den Nutzen der Conversion schmackhaft zu machen.

Bei Aktionen, die Benutzer auf die Homepage locken, gilt außerdem: Think mobile! Facebook wird mittlerweile vor allem mobil genutzt. Das heißt, dass Facebook-Nutzer es zunehmend als selbstverständlich erachten, mit einer mobilgerechten Seite empfangen zu werden. Wer sich erst umständlich durch eine altmodische, nur für den Desktop gestaltete Website scrollen muss, ist schnell wieder weg.

Bei den Formaten, die innerhalb des Facebook-Universums bleiben, ist der Klick auf den Like-Button und damit die Fanwerdung ebenso ein Ziel wie das Weiterleiten eines spannenden Angebots an Freunde oder Bekannte. Beide Zahlen liefern Ihnen die Facebook-Statistiken.

Bei den Formaten, die auf die Installation von Apps zielen, lohnt es sich, die Klickzahlen mit den Zahlen im jeweiligen App Store zu vergleichen. Hier können Sie ablesen, ob Facebook überhaupt signifikant dazu beiträgt, die Installationszahlen zu steigern.

Nun können Sie die Kampagne schärfen, indem Sie schlechte Werbemittel aussortieren. Erst in einem zweiten Schritt, nämlich dann, wenn auch die besseren Werbemittel bei einem bestimmten Zielgruppensegment keine Wirkung auslösen, sollten Sie dieses Segment überdenken und eventuell sogar aus der Kampagne entfernen.

Fazit

Bevor man mit der Werbung auf Facebook anfängt, sollte man sich erst einmal ein Ziel für sein Engagement setzen. Der Einstieg in die Werbung bei Facebook ist dann zunächst einmal sehr einfach, eine erste Kampagne schnell aufgesetzt. Die Kosten haben Sie jederzeit unter Kontrolle.

Wollen Sie aber dauerhaft Erfolg haben, müssen Sie am Ball bleiben und permanent an Ihren Kampagnen feilen. Das ist zeitaufwendig, hilft Ihnen aber, Ihre Kunden besser zu verstehen, auch jenseits von Facebook.

(jo@ct.de)

c't Weiterführende Infos, E-Learning-Angebote: ct.de/y9mx

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Wiesbaden 2014

Springer Vieweg

244 Seiten

60 € (PDF-E-Book: 47 €)

ISBN 978-3-6580-7949-9

Axel Kalenborn

Angebotserstellung und Planung von Internet-Projekten

Modeling by Example

Ein Hauptzweck der IT ist die Automatisierung von Prozessen. Wie so oft tragen aber auch hier des Schusters Kinder oft die schlechtesten Schuhe: In ihrem eigenen Arbeitsbereich führen viele IT-ler Prozesse manuell durch, die sich – zumindest teilweise – automatisieren ließen. So erstellen IT-Dienstleister Angebote für ihre Kunden meistens per Hand. Das ist nicht nur aufwendig, sondern auch fehleranfällig.

Kalenborn möchte mit seiner werkzeugorientierten „Modeling by Example"-Methode speziell bei typischen Internet-Projekten die Erstellung von Angeboten weitestgehend automatisieren. In der ersten Hälfte des Buchs beschreibt er, wie ein Angebot für ein IT-Projekt allgemein zustande kommt. Er erklärt gängige Ausschreibungsverfahren und alle benötigten Dokumente. Anschließend geht er auf die Besonderheiten von Internet-Projekten ein, insbesondere auf die Rollen der Beteiligten.

Wer einen Kunden für eine dialogorientierte Web-Anwendung gewinnen will, muss einen klickfertigen Prototypen vorweisen. Die Anfertigung solcher Prototypen ist kostspielig, und sie liefern noch keine verlässliche Orientierung für den endgültigen Realisierungsaufwand. Kalenborn lässt sich bei der Prototypenerstellung von einem eigens entwickelten Werkzeug namens Mobex helfen. Es bietet unter anderem Gelegenheit, jeden Teil der Web-Anwendung mit semantischen Informationen zu bestücken. Damit lässt sich am Ende ein Angebot, inklusive aller Dokumente, automatisch erzeugen.

Mobex ist ein Forschungsprototyp und leider nicht öffentlich verfügbar. Trotzdem klingt Kalenborns Ansatz vielversprechend, obwohl er sich vorerst nur in einer kleinen vertikalen Nische einsetzen lässt.

Der Text ist streckenweise ziemlich akademisch gehalten. Ungewöhnlich viele Setzfehler hemmen den Lesefluss zusätzlich. (Maik Schmidt/psz@ct.de)

Köln 2015

O'Reilly

696 Seiten

50 € (PDF-E-Book: 30 €)

ISBN 978-3-95561-986-2

Eric Freeman, Elisabeth Robson

Entwurfsmuster

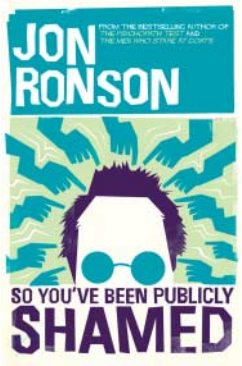
Von Kopf bis Fuß – Aktuell zu Java 8

O'Reillys Reihe „Von Kopf bis Fuß" liefert zu eigentlich trockenen und anspruchsvollen Themen sehr lebendig aufgemachtes Material für die autodidaktische Arbeit. Die lockere Alltagssprache trägt ebenso dazu bei wie cartoonige Zeichnungen, Kritzelkommentare sowie andere visuelle Wegweiser und Merkhilfen. Der Band über Entwurfsmuster ist in dieser Hinsicht ein Paradestück.

Es geht um programmtechnische Lösungsschablonen für wiederkehrende Entwicklungsprobleme – in diesem Fall zugeschnitten auf Java-Programmierer. Im Mittelpunkt steht dabei nicht unbedingt spezieller Code, sondern vielmehr ein tiefes Verständnis für objektorientierte Softwareentwicklung. Eher im Stil von Geschichtenerzählern als dem von Referenten greifen die Autoren vermutete Gedankengänge ihres Lesers auf und illustrieren diese mit viel Humor. So kommt es zur Wiedererkennung und Wiederholung von Gelerntem, ohne dass es langweilig wird. Das Thema Entwurfsmuster eignet sich besonders gut dafür, denn gemachte Erfahrungen und die Wiederverwendung von Code sind hier essenziell.

Das Buch wendet sich an geübte Entwickler; es geht auf die speziellen Anforderungen von Java ein. Selbstlernkontrollen vertiefen erworbenes Wissen, wobei auch hier lockerer Sprachstil aufkommendem Prüfungsstress vorbeugt. Codebeispiele werden zu „Code-Fertiggerichten" und Denkaufgaben zu „Kopfnüssen". Um dem Ganzen folgen zu können, braucht man fundierte Java-Kenntnisse. Dann entfalten sich der ganze Witz und die Aha-Effekte. Wer klassische Fachbücher mit traditioneller Kapitelstruktur gewohnt ist, muss sich erst einmal auf die ungewohnte Systematik einlassen. Wer jedoch als Java-Profi gewissermaßen en passant etwas über Entwurfsmuster und moderne Softwareentwicklung lernen möchte, wird hier nicht nur viel Spaß haben, sondern auch großen Nutzen daraus ziehen. (Ulrich Schmitz/psz)

c't Behandelte Codebeispiele: ct.de/y2fa



London 2015

Picador (Pan MacMillan)

304 Seiten

15 € (Epub-/PDF-E-Book: 11 €)

ISBN 978-1-4472-2979-7

Jon Ronson

So You've Been Publicly Shamed

Ronson ist einem breiten Publikum etwa durch „The Men Who Stare at Goats" und „Them" bekannt. In seinem aktuellen Sachbuch behandelt er die Renaissance des öffentlichen Anprangerns, wie er sie in Social Networks erlebt. Ronsons Weg zum Thema führt wie bei ihm üblich über Menschen. Der Autor spricht mit Opfern von Online-Hasskampagnen und erzählt dann einfach, was passiert ist – mit einem Blick für die menschlich-allzumenschlichen Kleinigkeiten, die besonders zum Nachdenken anregen oder gelegentlich ein Schmunzeln verursachen.

Die Illusion „Das könnte mir nicht passieren" liegt schnell in Scherben da. Justine Sacco, die einen dummen Witz über ihren privilegierten Status auf Twitter postete, wurde zum weltweiten Hassobjekt, noch bevor ihr Flugzeug in Kapstadt landete. Lindsey Stone schoss ein albernes Bild an einem Schild, das um „Stille und Respekt" an einem Soldatenfriedhof bittet. Sie wurde online für diese Nichtigkeit derart geschlachtet, dass sie sich fast ein Jahr lang nicht mehr aus dem Haus traute. Ein Teilnehmer einer Tech-Konferenz machte einen pubertären Witz über einen Dongle. Dafür prangerte ihn eine Dame, die in seiner Nähe saß, öffentlich an. Sie wiederum wurde von 4chans Trollarmee virtuell hingerichtet. Alle Interviewten verloren ihren Job. Leser hingegen können angesichts all dessen die Hoffnung auf eine aufgeklärte Menschheit verlieren. Dabei geht es den Beschämern eigentlich darum, etwas Gutes zu tun. Ähnlichkeiten zum Stasi-Spitzelsystem in der DDR fallen dem Buchautor beim Vergleich mit Anna Funders „Stasiland" auf.

Ronsons eher loser Episodensammlung fehlt etwas Kohärenz. Aber das Thema von Scham, Schande und öffentlicher Vernichtung allein lohnt den Kauf des Buches. Dazu kommt Ronsons unterhaltsamer Schreibstil in gut verständlichem Alltags-Englisch. Freunde fehlerarmer Lektüre werden außerdem zu schätzen wissen, dass „Publicly Shamed" ungewöhnlich sorgfältig lektoriert wurde. (Clemens Gleich/psz@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Bleihaltige Stadtreinigung

Der junge Polizeileutnant Mendoza ist im Krieg gegen den organisierten Drogenhandel zwischen alle Fronten geraten. Unschuldig verurteilt, verbündet er sich mit einem anderen Ex-Cop und einem Ex-Dealer, um seine korrupten ehemaligen Kollegen zur Strecke zu bringen. Gemeinsam machen sie die Straßen von Los Angeles zum Schlachtfeld.

Mit **Battlefield Hardline** verlässt das Entwicklerteam von Visceral Games die üblichen militärischen Szenarien. In der Solokampagne spielen Ermittlungen eine wichtige Rolle. Waffen wie Schlagstock und Taser ermöglichen die Festnahme von Personen. Per G-Taste zückt man die Polizeimarke. Auf diese Weise lassen sich bis zu drei Verbrecher gleichzeitig in Schach halten – solange man sie nicht aus den Augen lässt. Ein wichtiges Instrument ist der Scanner, der Gegner identifiziert und Beweise sichert. Für gesuchte Kriminelle gibt es Extrapunkte, die neue Ausrüstung wie Enterhaken und Seilrutsche freischalten. Die zehn Missionen der Kampagne sind überschaubar, aber abwechslungsreich. Sie geben auch einen guten Eindruck von der grafischen Pracht des Spiels. Auf jeden Fall wird hier mehr geboten als nur dürres Training für Multiplayer-Sessions.

Diese werden dennoch für die meisten Spieler den Hauptgrund zum Kauf von „Hardline“ bilden. Spieltechnisch stehen hier die üblichen Battlefield-Shooter-Mechanismen im Mittelpunkt. Die fotorealistisch dargestellten Akteure bewegen sich in einer sehenswert gestalteten, lebendigen Großstadt. 27 Fahrzeuge stehen bereit, vom Luftkissenboot übers Motorrad bis zum Helikopter. Es gibt sieben Spielmodi: Außer Klassikern wie Geiselbefreiung und Terrainherrschaft gehört auch „Hot Wire“ dazu. Hierbei knacken die Teams Fahrzeuge und sind bestrebt, diese möglichst lange zu behalten. Die Umgebung innerhalb der neun Maps ist wie üblich zerstörbar; so kann man etwa Baukräne zum Einsturz bringen oder Feinde unter herabstürzenden Containern begraben. Erspielte Punkte investiert man in bessere Waffen und Fahrzeuge. Für Spielerfiguren stehen die vier regulären Klassen Sturmkämpfer, Sanitäter, Mechaniker und Scharfschütze zur Auswahl – sowie die optionale fünfte Klasse, der „Hacker“. Er kann sein Team aus der Ferne dirigieren, wie es der Commander in Battlefield 4 tat. Bei komplexen Spielmodi ist das sinnvoll, denn der Kampf wird schnell unübersichtlich – und man stirbt so schnell wie bei allen vorhergehenden Battlefield-Spielen.

(Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

Battlefield Hardline

Vertrieb	Electronic Arts, www.battlefield.com/de_DE/hardline
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista SP2; außerdem PS3/4, Xbox One/360
Hardwareanforderungen	2,4-GHz-Mehrkernsystem, 4 GByte RAM, 896-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Origin
Multiplayer	64 online
Idee ⊕ Spaß ⊕⊕	Umsetzung ⊕⊕ Dauermotivation ⊕
Deutsch • USK 18 • 60 €	

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht

Schicksalskampf, große Dosis

Eora ist ein gefährliches Land. Paranoide Despoten, gefährliche Sekten und streitlustige Söldner prägen das Bild. Als ein Siedler nach einer dämonischen Begegnung plötzlich in der Lage ist, sich mit Seelen Verstorbener zu unterhalten, beginnt sein Abenteuer, das seine Welt für immer verändern wird.

Drei Jahre lang hat das Entwicklerteam von Obsidian Entertainment an **Pillars of Eternity** gearbeitet. Das von 77 000 Kickstarter-Unterstützern mitgetragene Rollenspiel klassischen Zuschnitts lehnt sich an Evergreens wie „Baldur's Gate“ oder „Planescape: Torment“ an.

Sechs Rassen sind vertreten, von den riesigen Aumaua bis zu den koboldhaften Orlan. In jedem der Völker kommen „Gottähnliche“ vor – deformierte Wesen, die entweder als Segen oder als Schande gelten. Für den Hintergrund der Spielfigur wählt man aus elf Klassen: Händler besitzen Vorteile in Wissen und Mechanik, ehemalige Sklaven sind Spezialisten im Überleben.

Die wichtigste Taste bei Kämpfen ist die Leertaste: Sie dient zum Anhalten der Zeit und verschafft dem Spieler Gelegenheit, jeder der maximal sechs Figuren seiner Gruppe Befehle zu geben beziehungsweise Waffen zu wechseln oder besondere Kräfte einzusetzen.

Die Spielwelt ist reich an Quests und Geheimnissen. Für fast jedes Problem gibt es mehrere Lösungen. Um eine feindliche Burg zu besetzen, kann man den Weg geschickten Verhandelns gehen, den direkten Angriff oder heimliche Infiltration wählen.

Die klassische starre Schrägdraufsicht-Perspektive macht es bisweilen schwer, Feinde oder Freunde zu beobachten, weil vieles verdeckt ist. Der etwas holprig eingedeutschte Programmtext ist noch verständlich; Sprachausgabe haben die Entwickler nur zentralen Charakteren spendiert – und nur in Englisch. Das epische Abenteuer, das in manch altgedientem Rollenspieler wieder das Feuer früherer Zeiten entfachen kann, bietet etwa 60 Stunden lang Spannung und feine Fantasy-Atmosphäre.

(Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

Pillars of Eternity

Vertrieb	Paradox Interactive, https://eternity.obsidian.net
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista; Mac OS ab 10.5; Linux
Hardwareanforderungen	2,5-GHz-PC, 6 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Idee ○ Spaß ⊕⊕	Umsetzung ⊕ Dauermotivation ⊕
1 Spieler • Deutsch (Sprachausgabe Englisch) • USK 12 • 42 €	

© Copyright by Heise Medien

Alle meine Schergen

Selbst finstere Oberbösewichte brauchen mal Hilfe. Als Unterlord einer höllischen Eminenz verwaltet der Spieler ein Verlies und schickt Monster in den Kampf gegen die Armee der Guten. Diese Idee ist nicht neu: 1997 stellte das inzwischen legendäre „Dungeon Keeper“ das Prinzip der klassischen Katakomben-Erforschungs-und-Eroberungsspiele auf den Kopf. **War for the Overworld**, entwickelt vom kleinen, sehr jungen Team Subterranean Games und per Kickstarter finanziert, ist eine Verbeugung vor dem Meilenstein, den Bullfrog seinerzeit setzte.

Kernstück des eigenen Verlieses ist der leuchtende Herzstein, den es zu verteidigen gilt. Die wichtigste Ressource ist Gold, das zunächst gefunden werden will. Per Mausklick dirigiert man Kobolde, die Erde abtragen und ebene Flächen schaffen. Dort lassen sich Gebäude errichten – unter anderem Taverne, Schweinestall und Kaserne. Eine Bibliothek ermöglicht die Erforschung von Fallen. Auch ohne Befehl graben die Truppen unaufhörlich, legen Extras frei und stoßen bald auf Feinde. Truppen lenkt man gesammelt per Standarte, man kann aber auch einzelne Einheiten packen und versetzen.

Eine Reihe von Zaubern erlaubt es, aktiv in Kämpfe einzugreifen. Dabei behält man entweder die Draufsicht bei, die das ganze Spiel bestimmt, oder man versetzt sich in einen der Schergen und erlebt die Auseinandersetzung in First-Person-Perspektive. Mit Erfahrungspunkten lassen sich insgesamt 35 Fertigkeiten freischalten. Dazu gehören der Zugriff auf weitere Gebäudetypen und das Herbeirufen mächtiger Monster wie Schatten oder Behemoth. Das Spiel kennt vier Modi: Kampagne, Scharmützel, Überleben und Sandbox. Im Laufe des Jahres soll ein Multiplayer-Modus hinzukommen.

Leider merkt man dem Spiel an, dass die Entwickler zu Kompromissen gezwungen waren. Die Grafik weckt insgesamt keine Begeisterungsstürme; die Idee des First-Person-Kampfes ist nur halbherzig umgesetzt worden. Technische Instabilitäten schmälern zudem den Spielspaß. Aber liebenswert ist das Ganze dennoch – jedenfalls für Dungeon-Keeper-Freunde.

(Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

War for the Overworld	
Vertrieb	NBG EDV Handels & Verlags GmbH, www.wftogame.com
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, XP; Mac OS ab 10.6; Linux
Hardware-anforderungen	Mehrkernsystem, 6 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Idee ○ Spaß ⊕	Umsetzung ○ Dauermotivation ⊕
1 Spieler • Deutsch (Sprachausgabe Englisch) • USK 12 • 42 €	

Baumeister des Bösen

Ein Dämonenfürst, der sich selbst „Das absolute Böse“ nennt, macht sich geradezu zwangsläufig unbeliebt. Nachdem er von mächtigen Magiern in ein unterirdisches Verlies verbannt wurde, blieb von ihm nur noch seine „Hand des Schreckens“ übrig. Die genügt jedoch als Werkzeug für den Spieler, um neue Scharen von Unholden zu Rachezwecken zu züchten.

Auch bei **Dungeons 2** vom bayerischen Entwicklerteam Realmforge steht die Idee des Evergreens „Dungeon Keeper“ im Vordergrund. Stärker als die „War for the Overworld“-Macher gehen die Schöpfer der „Dungeons“-Serie allerdings eigene Wege. Das Kampfgeschehen findet nicht nur in der Unterwelt statt; gewissermaßen als Belohnung darf man idyllische Siedlungen in der Welt des Tageslichts verwüsten. In den Katakomben geht es anders als beim ersten Spiel der Serie nicht mehr darum, Helden durch möglichst attraktive Einrichtung anzulocken. Dennoch steht die Verwaltung von Ressourcen hier im Mittelpunkt. Räume müssen geschaffen, Kämpfer beschworen und Forschungsanlagen gebaut werden. Wenn Gutmenschen-Truppen von oben ins Verlies eindringen, gilt es das Kerkerherz mit Orks und Fallen zu verteidigen. Hat man eine kleine Einheit beisammen, kann man sie an die Oberfläche schicken, um Dörfer zu erobern und Burgen zu belagern. Der Kampf an der Oberfläche folgt typischen Regeln der Echtzeitstrategie; maßgeblich für den Erfolg ist aber das, was sich in der Unterwelt abspielt.

In 11 Missionen führt der Spieler seinen Feldzug, der in 15 Stunden zu schaffen ist. Die Steuerung ist weniger intuitiv als bei „War for the Overworld“. Humor – wenn auch nicht immer zündend – ist stärker präsent als dort: Ein Erzähler liefert Kommentare, warnt vor Gefahren und gibt Tipps. Die Grafik ist gelungen, die 26 Einheitentypen lassen sich visuell gut unterscheiden.

Außer der Solokampagne kann man Einzelgefechte allein oder mit mehreren Leuten spielen. Es gibt dafür fünf große Maps und drei Modi: Domination, Deathmatch und King of the Hill. Statt der Ork-Horde kann man auch die Fraktion der Dämonen wählen. Deren Steuerung ist fast identisch, nur das Design der Schaltflächen ist noch etwas weniger übersichtlich.

(Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

Dungeons 2	
Vertrieb	Kalypso, www.dungeons-game.com/de/
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista SP2; Mac OS ab 10.9.5; Linux
Hardware-anforderungen	Mehrkernsystem, 4 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Multiplayer	4 online/LAN
Idee ○ Spaß ○	Umsetzung ⊕ Dauermotivation ⊕
Deutsch • USK 12 • 40 €	

© Copyright by Heise Medien

50 Shades of Death

Der Masochismus hat in der Unterhaltungsindustrie ja gerade Konjunktur. Doch während Filmkritiker die jüngsten Kassenerfolge abstrafen, finden ihre Kollegen von der Spieleabteilung bei **Bloodborne** mehr Gefallen an den Bildschirmqualen. Die japanischen Entwickler von From Software repetieren hier zum dritten Mal ihr Erfolgsrezept von Demon's Souls, sprich: Sie schicken den Spieler anfangs wehr- und hilflos in eine grausame Umgebung, beschimpfen ihn bereits im Auswahlmenü als „Angsthase" oder „Nichtsnutz", und werfen ihn ohne weitere Erklärungen verschiedensten Monstern zum Fraß vor. Es dauert kaum zwei Minuten, bis man das erste Mal ins Gras beißt. Erst danach bekommt man in einer Art Zwischenwelt der Untoten seine ersten Waffen, eine Pistole und eine Axt, mit denen man wieder zurückgeschickt wird, um es dem Werwolf heimzuzahlen. Das klappt auch gleich im ersten Anlauf.

Doch der Adrenalinstoß des ersten Siegs dauert nicht lang, denn kaum fünf Minuten später trifft man in der gothischen Stadt auf die nächste Gruppe von Zombie-Bettlern, die den Spieler in die Zange nehmen und in Brand setzen. Also heißt es wieder zurück in die Zwischenwelt und noch mal von vorn das Ganze – vielleicht kann man die Bettlergruppe diesmal von einer anderen Seite erwischen.

Von hier an setzt sich eine typische Schleife aus Schmerz und dessen Überwindung in Gang. Im Vergleich zu Demon's Souls oder den Dark-Souls-Nachfolgern ist Bloodborne variabler und scheinbar gnädiger: Es verteilt zunächst mehr Lebenstränke, mit denen man seine Wunden heilen kann, wenn man denn dazu genügend Zeit findet. Der Spieler muss auf die harte Tour lernen, was es mit seinen kryptischen Charaktereigenschaften wie „Arkan" oder den Blutsteinen auf sich hat. Jedes Monster und jeder Boss hat seinen eigenen Angriffsrhythmus, den man in scheinbar unzähligen Anläufen lernen mus, um im richtigen Moment auszuweichen und zu kontern. Dabei gibt Bloodborne dem Spieler stets das Gefühl, er selbst habe Schuld an seinem erneuten Tod. Er kann es nicht etwa auf eine hakelnde Steuerung oder falsche Kameraperspektive schieben, die funktionieren nämlich klaglos.

Bloodborne lässt den Spieler leiden wie Sisyphos, wenn es ihn immer wieder sterben und erneut anlaufen lässt. Lange Ladezeiten und die stets an denselben Orten auftauchenden Gegner verstärken die Qualen der Wiederholung. Ausbrechen kann der Spieler, wenn er im Multiplayer-Modus zwei Online-Mitstreiter hinzuholt oder aber sich einem anderen Areal der Stadt zuwendet, um dort die Katakomben zu erforschen. Dabei verzichtet Bloodborne konsequent auf jedwede Hilfen wie etwa eine Umgebungskarte und nimmt den Spieler zu keiner Zeit bei der Hand.

Mag Bloodborne auch nicht so puristisch sein wie Demon's Souls, so dehnt sich seine Spielzeit schier endlos. Dabei scheint es fast egal zu sein, ob das Ende dieser Spielhölle nun in 50 oder 500 Stunden wartet. Der Antrieb, trotz aller Widrigkeiten weiterzuspielen, muss stets aus dem Spieler selbst und seiner Neugier kommen – und nicht etwa aus der überschwänglichen Bewertung eines Kritikers. (hag@ct.de)

Bloodborne

Vertrieb	Sony Computer Entertainment
System	PS4
Mehrspieler	3 online
Idee ○	Umsetzung ⊕
Spaß ○	Dauermotivation ○
Deutsch • USK 16 • 70 €	

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend
⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht

Tödliche Kartenschlacht

Im via Kickstarter finanzierten **Hand of Fate** verbindet das australische Studio Defiant Development ein Deck-Building-Kartenspiel mit Echtzeit-Kämpfen in 3D-Arenen – was Archon für Schach, ist Hand of Fate für Magic the Gathering.

Jede Séance beim KI-gesteuerten Gegenspieler beginnt mit dem Bau des eigenen Kartendecks aus Ereignis- und Ausrüstungskarten. Anschließend mischt der Gegenspieler noch einige zusätzliche Karten wie etwa Flüche, Feinde oder fliegende Händler unter und deckt die ersten Karten wie beim Tarot auf.

Nun zieht man mit einer kleinen Figur über die Karten, die entweder eine moralische Entscheidung erfordern oder eine dreidimensionale Kampfarena eröffnen. Hier muss der Spieler diversen Fallen ausweichen und meist eine Horde von Gegnern besiegen. In den klassischen Hack'n'Slay-Kämpfen genügt es, im richtigen Moment zuzuschlagen und auszuweichen, eventuell hält man noch sein Schild hoch.

Hat man die Gegner erledigt, wird man mit Tokens belohnt, für die man am Ende neue Karten für sein Deck bekommt. Ohne deren magische Sprüche und Ausrüstungsgegenstände hat man bald gegen die immer stärker werdenden Gegner wenig Chancen.

Je höher man im Level steigt, desto größer wird die Kartenauswahl und umso mehr Karten benötigt man für die nächste Sitzung. Hand of Fate verzichtet auf einen Multiplayer-Modus und verlässt sich komplett auf seine aufwendig erzählte Story. Zur Atmosphäre trägt der KI-gesteuerte Gegenspieler bei, der die eigenen Züge auf Englisch kommentiert. Etwa 15 Stunden sollte man für die zwölf Kapitel der Solo-Kampagne einplanen. Weitere Partien warten im Endlosmodus.

Im Vergleich zu Magic und Blizzards Hearthstone kommt Hand of Fate ohne Zusatzkäufe aus – sämtliche Karten sind bereits im Hauptspiel enthalten, das dank seiner aufwendig inszenierten und taktisch variantenreichen Solo-Kampagne Spieler immer wieder vor knifflige Entscheidungen stellt – eine überaus gelungene Genre-Mischung.

(Kai Wasserbäch/hag@ct.de)

Hand of Fate

Vertrieb	Defiant Development, http://defiantdev.com
Systeme	Windows, OS X, Linux, PS4, XBox One
Idee ⊕	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕
1 Spieler • Deutsche Texte • USK 12 • 23 €	

© Copyright by Heise Medien

Blütenmeditation

Statt im Kampf gegen übermächtige Zombies tausend Tode zu sterben, kann man im Knobelspiel **Breath of Light** Ruhe und Entspannung tanken. Hier gilt es, feine Partikelströme von einer Seerose zu anderen zu lenken, wodurch sie aufblühen.

Damit die sich langsam bewegenden Ströme zu allen Blumen gelangen, muss der Spieler diverse Elemente auf dem Spielfeld passend ausrichten. Er verschiebt ovale Kiesel, versetzt magnetische Steinbrocken und richtet Spiegel wie auch farbige Segel aus, die den Strom passend zu den Blüten einfärben. Um die genaue Position zu finden, ist oftmals eine millimetergenaue Feinjustage nötig. Hier ist viel Geduld, Beobachtungsgabe und Besonnenheit gefordert, um die über 100 Level in fünf Kapiteln zu meistern.

Da die Leistung des Spielers nicht bewertet wird und man die späteren Aufgaben nicht erst freispielen muss, kann man die Puzzles quasi wahllos angehen. Das trübt die Motivation etwas und man ist versucht, gleich zur nächsten Aufgabe zu springen, wenn es nicht gleich klappt.

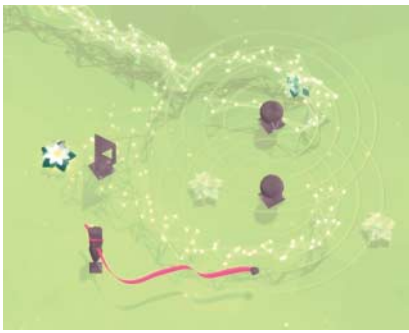
Breath of Light lebt von seiner hübschen Optik und der meditativen Atmosphäre. Es ist etwas für Tüftler, die sich nicht gleich aus der Ruhe bringen lassen und keine extrinsische Motivation brauchen, um die hübschen Puzzles auf dem iPhone oder iPad zu lösen.

(Peter Kusenberg/hag@ct.de)

Breath of Light

Vertrieb	Many Monkeys
System	iOS ab 7.1
Idee ⊕	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ○

1 Spieler • Englisch • ab 4 Jahren • 3 €



Electro-Musical

Der namensgebende Held des musikalischen Knobelspiels **Adventures of Poco Eco: Lost Sounds** trippelt auf dünnen Beinchen durch eine 3D-Welt, um die verlorenen Klänge seiner Spezies wiederzubeschaffen.

Der Spieler steuert Poco Eco per Fingertipp durch ein Dutzend Level, die weitgehend linear aufgebaut sind. Meist bahnt man dem Helden einen Pfad, indem man Schalter in der richtigen Reihenfolge aktiviert, Aufzüge nutzt und Rätsel löst.

Wie in Monument Valley kann der Spieler merkwürdige Dinge entdecken in den 3D-Leveln, wo jeweils ein besonderes Design-Thema dominiert. So justiert man einmal Licht reflektierende Prismen, ein anderes Mal stakst der Held durch ein Labyrinth, dann fährt er in verschiedenen Aufzügen einen Berg hinauf. Der Spieler bringt durch Berührung Pflanzen und Lautsprecher zum Klingen, die den treibenden elektronischen Soundtrack des ungarischen Künstlers IAMYANK passend ergänzen.

Die Rätsel sind sehr einfach geraten, selbst das finale Klangrätsel lässt sich binnen weniger Minuten lösen. So findet die Geschichte bereits nach anderthalb Stunden ein fröhliches Ende. Aufgrund der tollen audio-visuellen Inszenierung würde man gerne noch weiter spielen und anspruchsvollere Rätsel lösen. Wer allerdings eine leichte Unterhaltung sucht, kann Poco Eco allein wegen der hübschen Aufmachung genießen.

(Peter Kusenberg/hag@ct.de)

Adventures of Poco Eco

Vertrieb	Possible Games
System	iOS ab 5.0
Idee ⊕	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ○

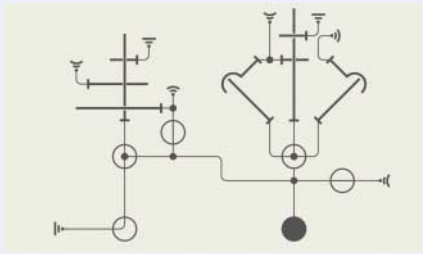
1 Spieler • Englisch • ab 4 Jahren • 3 €

Freeware- und Indie-Tipps

In **Gatio** (Windows) wird der Spieler irrtümlich beschuldigt, den König von Österreich ermordet zu haben. Er muss zunächst seiner Hinrichtung entkommen und den wahren Mörder finden. Entwickler Schiman versetzt die Handlung seines mit dem RPG-Maker erstellten Abenteuers ins 16. Jahrhundert. Das an alte Final-Fantasy-Titel erinnernde Spiel wartet mit einem taktischen Kampfsystem auf, das per Mausgesten bedient wird. Über eine Stunde Sprachausgabe runden die gelungene Retro-Inszenierung der drei Spielkapitel ab.

Noch in Entwicklung befindet sich das Sci-Fi-Abenteuer **CrossCode** (HTML5-Browser, Windows) von Radical Fish Games. Dieses Retro-RPG setzt auf flinke Echtzeit-Kämpfe und Schiebepuzzles, wie man sie von alten Zelda-Titeln her kennt. Auch hier geraten Final-Fantasy-Fans ins Schwärmen. Sie können eine ein- bis zweistündige Demo bereits kostenlos im Browser ausprobieren. Wenn die Entwickler per Crowd-Funding genügend Geld einsammeln, soll die etwa 15 Spielstunden umfassende Vollversion in rund einem Jahr fertig werden und auch OS X und Linux unterstützen.

Dem Minimalismus haben sich die Entwickler von Rainbow Train verschrieben. In



Hook (Android, iOS, Windows Phone) muss der Spieler verknäulte Haken auflösen, indem er auf ihre Endpunkte klickt. Anfangs ist das Gewusel noch übersichtlich, aber schon bald kommen Drehscheiben, sich überlagernde Nägel und bewegliche Barrieren hinzu, die neben einem guten Auge auch genaues Timing benötigen. Ein Prototyp ist kostenlos im Web spielbar.

Mehr Tipps für originelle Indie-Spiele finden Sie in unserem Video-Blog „c't zockt" auf heise.de und auf unserer gleichnamigen Kurator-Liste auf Steam. (hag@ct.de)

c't Downloads und Video: ct.de/yd25

© Copyright by Heise Medien

Symbiose

Gerd Rödiger

© Copyright by Heise Medien

„Wenn die Biene einmal von der Erde verschwindet,
hat der Mensch nur noch vier Jahre zu leben.
Keine Bienen mehr, keine Bestäubung mehr,
keine Pflanzen mehr, keine Tiere mehr,
kein Mensch mehr.“

Albert Einstein zugeschrieben

Das Geräusch kam von draußen. Jan stand – wie jeden Morgen – nackt in der Küche und mahlte seinen Kaffee von Hand. Jedes Mal, wenn er die Kurbel einige Sekunden ruhen ließ, schien ein Brummen die Luft zu erfüllen. Seine Gier nach Koffein war zunächst stärker als seine Neugier. Er vergaß das Geräusch und goss das Kaffeepulver auf. Danach ging er ins Schlafzimmer, um sich anzuziehen, während sich das Pulver setzte. Schlafzimmer und Küche waren im Grunde keine richtigen Zimmer, sondern für Außenstehende willkürliche Unterteilungen. Genau genommen war es auch keine richtige Wohnung, sondern ein alter Bauwagen, der aufgebockt im Wald stand und vor sich hin rostete. Jan hatte die kleine Blumenwiese von einem Onkel geerbt.

Er hatte schon lange einen alternativen Lebensstil gepflegt. Nach dem Studium hatte er eine sogenannte seriöse Stelle angetreten. Sie hatte ihn aber mehr und mehr angewidert, sodass er sich eines Tages dazu entschlossen hatte, künftig keiner geregelten Tätigkeit mehr nachzugehen. Zumindest so lange ihm keine angeboten wurde, bei der ihm nicht seine Ideen gestohlen wurden. Er musste jedoch feststellen, dass die Gesellschaft, der er aus dem Weg gegangen war, irgendwann nicht mehr gewillt war, ihn einzulassen. Er hatte sich damit abgefunden.

Er schenkte sich eine Tasse Kaffee ein und trat ins Freie. Der Blick auf die von der Morgensonne beschienene Wiese – auf der tatsächlich noch einige Blumen gediehen – riss ihn zuverlässig aus seinen trüben Gedanken. Wieder hörte er das Brummen. Er wandte seinen Blick nach oben und sah die Ursache für das Geräusch. An der improvisierten Antenne, die er auf das Dach seiner Behausung geschraubt hatte, hing ein Bienenschwarm. Wie eine schwarze Wolke umkreisten Tausende von Tieren die Stelle, an der sich vermutlich ihre Königin einen vorläufigen Platz gesucht hatte. Bienen machten so etwas von Zeit zu Zeit, das wusste Jan. Wenn ihre Zahl in einem Stock zu groß wurde, züchteten sie neue Königinnen. Ein Teil des Hofstaates zog mit der jeweils ältesten Königin aus, um anderswo neue Völker zu gründen. Es war ein schöner, aber seltener Anblick.

Das Bienensterben war zunächst kaum bemerkt worden, hatte in den letzten Jahren jedoch dramatische Formen angenommen. Streng genommen war es kein sichtbares Sterben, sondern ein Verschwinden. Man vermutete, dass die Tiere geschwächt durch Krankheiten nicht mehr nach Hause fanden.

Jans Wiese war eine kleine Ausnahme. Es war nicht mehr dieselbe Pracht wie früher, aber noch immer blühten hier die unterschiedlichsten Pflanzen. Vielerorts waren die Wiesen und die Felder öde und leer, weil es kaum noch Bienen gab, die die Pflanzen bestäubten und den Fortbestand sicherten. Andere Insekten hatten die Lücke nicht füllen können, und die Züchtung robusterer Bienenarten gestaltete sich als schwierig und zu langwierig.

Vielleicht ließ der Schwarm sich in der Nähe von Jans Wohnwagen nieder. Dann könnte er sich gelegentlich etwas Honig für sein Frühstück abzwacken. Ein Imker hatte vor Jahren seine Bienenkästen aufgegeben und achtlos in der Nähe stehen lassen, nachdem seine Bienenvölker eingegangen waren. Vielleicht konnte Jan einige von ihnen dem Schwarm als eine neue Heimat anbieten. Es würde viel Arbeit bedeuten. Da er sonst nichts zu tun hatte, freundete er sich mit dem Gedanken an. Als ob die Arbeit bereits getan war, steckte er sich eine Pfeife an. Während die süßlichen Schwaden den Wohnwagen füllten, beobachtete er einige der Bienen, die ihm gefolgt waren. Sie krabbelten munter umher. Jan konnte ihren Arbeitseifer nicht teilen. Er schleppte sich zurück ins Bett und zog sich eine dünne Decke über den Kopf. Die Tage waren lang im Sommer, und später war immer noch genügend Zeit.

Ausgerechnet Honig! Schon wieder hatte ihm jemand eine Frühstücksportion aus der Kantine auf den Schreibtisch gestellt. Markus mochte keinen Honig. Er hasste ihn. Das Aussehen, den Geruch, die Konsistenz – ganz zu schweigen vom Geschmack. Und doch verdankte er dem Honig seinen gut bezahlten Job. Es gab viele Informatiker mit Erfahrung in der Personalführung. Aber nur wenige, die einen Imker als Vater hatten und seit ihrer Kindheit mit der Aufzucht von Bienen vertraut waren. Das hatte die Aufmerksamkeit auf sein Profil gelenkt. Im Vorstellungsgespräch hatte er sein etwas angespanntes Verhältnis zu dem, was er „Bienenkotze“ nannte, verschwiegen. Auch dass er das Projekt in erster Linie nur als einen weiteren Schritt auf der Karriereleiter begriff, band er niemandem auf die Nase.

Dummerweise hatte er Marianne bei einem Glas Wein – dabei war es leider geblieben – von seiner Abneigung gegen Honig erzählt. Inzwischen hatte die Information die Runde gemacht. Immer mal wieder wurde ein offenes Glas Honig auf seinem Tisch „vergessen“ und mit dem goldenen Brei gebackene Kuchen zuallererst ihm angeboten. Aber es war ein freundliches Necken. Die Kollegen waren nett. Das war auch nicht weiter verwunderlich, schließlich war er ihr Chef.

Er trug die Verantwortung für die reibungslose Zusammenarbeit mit den anderen an dem Projekt beteiligten Unternehmen. Es waren wenige, hochspezialisierte Firmen, deren Namen nicht laut genannt werden durften. Es war geplant, sie bekannt zu machen, sobald man an die Öffentlichkeit ging. Aber das würde noch einige Monate dauern. Bis dahin unterlag alles strengster Geheimhaltung. Die komplette Finanzierung unterlag diesen Firmen. Ihre Vorstände scharrten mit den Hufen. Ihre jeweiligen PR-Abteilungen waren wie Revolver mit gespannten Hähnen und unruhigen Fingern am Abzug. Aber noch hielten sie still.

Mit den Tieren stimmte irgendetwas nicht. Der Schwarm hatte sich inzwischen wie erhofft in den alten Bienenkästen niedergelassen. Zunächst hatten sie Kundschafter in alle möglichen Richtungen entsandt. Diese hatten dann – vermutlich tanzend – der Königin mitgeteilt, dass in der Nähe eine neue, schöne Wohnung war. Schließlich waren sie alle gleichzeitig aufgebrochen, wie ein Vogelschwarm. Jan versuchte, einen Blick auf die Königin zu erhaschen, aber sie war umringt von unzähligen Tieren, die sie abschirmten und ihn nur einen undeutlichen, dunklen Schatten erkennen ließen. Sie schien riesig zu sein. Vielleicht stand sie kurz vor der Eiablage. Dann würde es bald neue Arbeiterinnen und somit auch Honig geben.

Aber es gab keinen Honig. Jan schleppte weitere Bienenkästen herbei, damit sich das hoffentlich bald wachsende Volk vergrößern konnte. Die Tiere flogen täglich viele Male aus und ihre Beinchen waren voller dicker Pollenpakete. Das konnte man auch aus der Entfernung gut erkennen. Aber in den Waben fand sich kein Honig. Jan öffnete alle paar Tage vorsichtig die Deckel und sah den Tieren bei der Arbeit zu. Die meisten scharten sich um die Königin und verdeckten ihren Körper vollständig. Unter ihrer lebenden Decke sah sie beinahe eckig aus. Larven konnte Jan keine entdecken. Vielleicht hatte er die kurze Brutzeit verpasst.

Als er die erste Biene tötete, ging ihm ein Licht auf. Eines der Tiere musste sich in seinem Bart verfangen haben. Reflexartig hatte er danach geschlagen. Er spürte einen Schmerz in seiner Hand, aber er konnte keinen Stachel finden. Die Biene wand sich benommen auf dem Boden. Er wusste, dass sie nach dem Stich starben. Er wollte ihren Todeskampf verkürzen und zertrat sie mit seiner Sandale. Das Knirschen war schrecklich. Eine andere Biene kreiste um das tote Tier und schien es wegtragen zu wollen. Das war ein

Illustration: Susanne Wustmann, Dortmund

© Copyright by Heise Medien

Verhalten, das Jan nur von Ameisen kannte. Er nahm das Tier auf, um es aus dem Wohnwagen zu werfen. Dabei fielen ihm die Drähte auf. Er wusste inzwischen einige Dinge über Bienen. Von Drähten war ihm nichts bekannt. Auch nichts von den Kunststoffteilen, winzigen Solarzellen und der Batterie.

Jan musste lange suchen, bis er die Werkzeuge fand. Es war Jahre her, seit er sie das letzte Mal benutzt hatte. In einem anderen Leben. Es war aber alles noch da. Auch das Wissen war nicht verloren gegangen, wenn es auch unter einer dicken Staubschicht in seinem Gedächtnis zu liegen schien.

Er öffnete die Tiere, die sich als kleine Roboter entpuppten. Mit Pollenkörbchen an den Beinen und einem versenkbaren Stachel. Alles aus Metall und Kunststoff gefertigt. Jan suchte und fand entsprechende Kontakte, dann schloss er sie an seinen Laptop an und startete die entsprechenden Programme, die lange auf seiner Festplatte geschlummert hatten. Sie analysierten die Daten. Er hatte Ähnliches bereits gesehen. Er hatte sogar etwas Ähnliches geschaffen. In dem anderen Leben, das er gerne vergessen hätte. Er begriff nach und nach den Zweck dieser Geräte. Er stellte die Pfeife weg – weit weg. Dann machte er sich an die Arbeit und vergaß sie für längere Zeit.

Als ehemaliger Elektroingenieur begriff er schnell, was er vor sich hatte. Vor allem, als er das dichte Bienenknäuel auseinander schob, das die Königin abschirmte. Die Bienen brummten laut und bedrohlich, aber ihre Stiche drangen nicht durch seine dicken Handschuhe. Die Königin bestand aus einem quaderförmigen Stück Kunststoff. Aus einer Öffnung kamen in regelmäßigen Abständen Bienen gekrochen. Jan hob die Königin vorsichtig an. Sie war sehr leicht. Eine Messung ergab, dass sie auch ein Sender war. Vermutlich koordinierte sie die Abläufe des artifiziellen Bienenstaates. Clever. Aber Jan hatte schnell erfasst, dass das System nicht perfekt war. Er würde es ein wenig optimieren. In seinem Sinne. Im Sinne vieler, wenn auch bestimmt nicht im Sinne aller.

Markus warf einen Blick auf den großen Monitor, der an der Wand seines Büros hing. Ungefähr zur Hälfte war er mit grünen Leuchtpunkten bedeckt. Das waren mehr, als man erwartet hatte. Der Rest leuchtete gleichmäßig gelb, nur ein einzelner roter Punkt störte das Bild. BeeB017. Er war wieder aufgetaucht! Unglaublich. Heute würde Markus nicht im Büro versauern, sondern einen Außeneinsatz leiten. Er holte den Schutzanzug aus seinem Schrank und winkte Marianne zu sich. Es war ein neues Problem, mit dem sie nicht gerechnet hatten. Aber Probleme bedeuteten immer auch Chancen, so hatte er es gelernt. Und wer Probleme löste, machte Karriere.

Es war eine technische Lösung. Und es war eine typisch männliche Lösung. Marianne war der Meinung, dass bereits das Problem von Männern verursacht worden war. Aber das behielt sie heute für sich. Markus war bei jedem Außeneinsatz erregt wie ein kleiner Junge. Sie wollte ihm die Freude nicht verderben. Außerdem hielt sie es für unklug, ihren Vorgesetzten zu häufig zu kritisieren. Er neigte zu unerwarteten Wutausbrüchen, hatten ihre Kollegen erzählt. Er schien sie zu mögen, aber sie war sich nicht sicher, ob er ihre Kompetenz ebenso zu schätzen wusste wie ihre langen, blonden Haare.

Immerhin bestand er nicht darauf, den Wagen zu lenken, sondern ließ sie ans Steuer, während er auf seinem Tablet noch einige Daten überprüfte. Sie öffnete das Fenster einen Spalt, um die Konzentration von billigem Rasierwasser in der Raumluft auf ein erträgliches Maß zu senken.

„Wie lange war er eigentlich verschwunden?"

Markus blickte gedankenverloren auf.

„Wer? Ach so, der Schwarm. Beinahe ein Jahr. Wir verlieren viele, aber das ist das erste Mal, dass einer wieder auftaucht und sich selbstständig meldet. Eigentlich müssten die Energiereserven längst erschöpft sein. Der gemeldete Standort ist auch nicht optimal, dennoch ist anscheinend keine weitere Standortverlagerung geplant, wenn ich den Daten glauben darf."

„Kannst Du keine Verlagerung anordnen? Du hast doch die Berechtigung?"

„Ich möchte mir die Sache erst einmal vor Ort ansehen. In dieser Phase soll schließlich getestet werden, wie autark das System funktioniert. Wenn ich jedes Mal gleich eingreife, wenn etwas nicht optimal läuft, werden wir nie die Freigabe bekommen."

Die „Freigabe". Das magische Wort. Sie würde von allerhöchster Ebene kommen.

„Aber es läuft doch gut, oder?"

Marianne kam sich als Biologin unter überwiegend männlichen Ingenieuren noch immer ein wenig wie eine Außenseiterin vor, die man nur über das Nötigste informierte.

„Es läuft sehr, sehr gut. Die Bestäubung war beispielsweise ein rein mechanisches Problem."

Er bemerkte, wie Marianne ein wenig die Nase rümpfte. Sie mochte es nicht, wenn man Eingriffe in die Natur auf die technischen Bestandteile reduzierte. Bevor sie etwas erwidern konnte, dozierte Markus weiter:

„Die Pollen haften ausgezeichnet und lassen sich bei Bedarf problemlos abstreifen. Die Navigation war schon schwieriger in den Griff zu bekommen. Ebenso die Kommunikation und die Programmierung des autonomen Schwarmverhaltens."

„Am meisten hat mich ja die Reproduktion beeindruckt. Dass die Königin wochenlang neue Arbeiterinnen produzieren kann, finde ich erstaunlich."

„Das wird dir gefallen: Recycling."

„Die toten – ich meine beschädigten – Tiere im Stock werden wiederverwertet?"

„Nicht nur die. Ein Teil der Arbeiterinnen ist programmiert, auch inaktive ‚Tiere' aus einem Umkreis von hundert Metern um den Stock herum einzusammeln. Damit kommen wir auf eine Wiederverwertungsquote von über 30 Prozent. Gar nicht schlecht, wie ich finde."

„ Und nun ist der Schwarm außer Kontrolle?"

„So würde ich es nicht nennen. Er hat einige selbstständige Entscheidungen getroffen, die wir nicht vorgesehen hatten. Und er scheint aufgehört zu haben, Pollen zu verbreiten. Stattdessen scheint er mit anderen Aufgaben beschäftigt zu sein, aber die gesendeten Informationen sind sehr widersprüchlich."

Marianne sah aus dem Fenster. Die Wiesen neben der Straße waren ebenso grau wie der Asphalt. So wie beinahe überall. Sie hatten die Stadt verlassen und fuhren seit Stunden über Landstraßen. Aber selbst die Wälder, durch die sie kamen, wirkten krank.

„Und bisher hat sie niemand bemerkt? Da draußen schwirren inzwischen massenhaft künstliche Bienen unentdeckt umher?"

„Zum Glück. Die Optik ist hervorragend. Täuschend echt. Und Dank deiner Vorgängerin und dir wurde unglaublich viel an natürlichem Bienenverhalten in die Dinger hineinprogrammiert. Wir waren in den letzten Wochen hauptsächlich damit beschäftigt, einige dieser Verhaltensweisen wieder zu löschen."

„Was habt ihr nur alle gegen natürliche Verhaltensweisen?"

„Es sind keine natürlichen Tiere. Sie sind kleine Maschinen, deren einzige Aufgabe es ist, Pflanzen zu bestäuben und so deren – und unseren – Fortbestand zu sichern. Weil die richtigen Bienen inzwischen zu blöd dazu sind."

„Sie sind nicht zu blöd. Sie sind zu tot."

Markus hatte keine Lust, mit ihr über das Bienensterben zu diskutieren. Das BeeB-Projekt war gestartet worden, um die Bienen durch künstliche Bestäuber zu ersetzen. Jetzt waren sie kurz vor dem Ziel. Auch wenn Romantiker wie Marianne immer noch davon träumten, dass sich der natürliche Honigbienenbestand eines Tages wieder erholen würde.

Allmählich veränderte sich die Landschaft.

Diesen Anblick hatten sie nicht erwartet. Sie waren darauf gefasst gewesen, sich durch Dickicht zu schlagen und notfalls auf einen Baum zu steigen. Die „Tiere" waren darauf programmiert, sich einen sicheren Platz zu suchen, wo sie möglichst lange unentdeckt blieben.

Markus und Marianne hatten nicht gedacht, echte Bienenstöcke zu finden. Ungefähr zwanzig von ihnen standen im Halbkreis um einen alten, vergammelten Bauwagen. Dessen Tür hing schief in den Angeln und die Farbe war an den meisten Stellen von der Außenwand abgeplatzt. Die Bienenkästen hingegen sahen gepflegt aus. Auch sie waren alt, aber jemand hatte das Moos abgekratzt und einige zerbrochene Bretter ersetzt. Ihr Besitzer war nirgends zu sehen. In der Luft um den Bauwagen herrschte reges

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Treiben. Alle Bienenstöcke schienen bevölkert zu sein, und die Blumen auf der Wiese standen in voller Blüte.

Marianne hob einen Deckel nach dem anderen an.

„Das musst Du Dir ansehen!"

Markus zwängte sich in den Imkeranzug, während Marianne ungeduldig wartete. Er sah in den ersten Stock, dann in den nächsten. Auch ein Laie hätte die künstlichen Bienen spätestens an den gelben Aufklebern auf ihren Rücken erkannt, die jemand nachträglich angebracht hatte. In den meisten Stöcken waren mehrere Dutzend von ihnen, umgeben von Tausenden von echten Bienen. In einem, der auch die künstliche Königin enthielt, befanden sich ausschließlich Kunstbienen. Sie schienen sich dort aber nur aufzuhalten, um sich instand setzen zu lassen. Der Großteil von ihnen schwirrte munter umher, weithin an den gelben Punkten zu erkennen.

Marianne hatte sich inzwischen von den Stöcken abgewandt und winkte Markus zu einer Akelei, deren tiefblaue Blüten von zahlreichen Bienen umschwärmt wurden. Einige ihrer künstlichen Artgenossen saßen regungslos auf dem Boden. Sie erwachten ruckartig zum Leben, als sich Wespen der Pflanze näherten. Wespen waren natürliche Feinde der Bienen. Sie waren nicht die Ursache des Bienensterbens, aber sie waren bestimmt keine Hilfe. Die künstlichen Bienen griffen die Wespen direkt an. Sie rammten sie in der Luft, stießen sie von den Bienen weg und stürzten sich dann jeweils zu zweit auf eine Wespe. Sie konnten mehrmals stechen und sie waren ihren Gegnern an Kraft deutlich überlegen.

„Sie benehmen sich wie Soldaten!"

Markus war beeindruckt.

„Es sind Wächter. Bodyguards. Und Scouts. Und Ärzte. Unter anderem." Hinter ihnen stand ein grauhaariger Mann in der Tür des Wagens. Seine Haare waren zu einem Pferdeschwanz gebunden. Sein Oberkörper war nackt und ebenso braun gebrannt wie seine Beine, die aus zerknitterten Shorts ragten. Er breitete seine sehnigen Arme aus und wies auf die Bienenstöcke.

„Gefällt Ihnen meine kleine Bienenzucht?"

Er steckte sich umständlich eine kleine Pfeife an, inhalierte tief, hielt die Luft einige Sekunden an und ging dann hustend auf seine Besucher zu, um ihnen die Hände zu schütteln. Markus starrte ihn mit offenem Mund an. Marianne stellte fest, dass er zwar ein wenig ungepflegt aussah, aber gut roch. Es war eine Erholung zu Markus' aufdringlichem Rasierwasser.

„Was meinen Sie mit ‚Ärzten'? Verabreichen Sie den Tieren Medikamente?"

„Nein. Ich glaube, mit Chemikalien hat das ganze Problem erst begonnen. Meine Helfer, wie ich sie nenne, unterstützen die natürlichen Bienen. Sie sind ineffektiv, wenn es darum geht, große Mengen Pollen zu schleppen. Aber sie können – wie Sie gesehen haben – die Bienen sehr effektiv verteidigen. Abends, wenn die Arbeiterinnen müde und erschöpft im Stock sitzen, werden sie auf Milben untersucht und von diesen befreit. Die toten Milben werden aus dem Stock geschafft. Ich glaube, das ist eine sehr große Erleichterung für die Tiere. Mich erinnert es ein wenig an Affen, die sich gegenseitig lausen."

„Großartig! Und wieso Scouts …?"

„Die künstlichen Tiere sind zugegebenermaßen gar nicht mal schlecht. Sie sind beispielsweise sehr gut darin, geeignete Ziele zu erkennen. Sie erfassen eine große Bandbreite an Giften und scheinen sogar in der Lage zu sein, gentechnisch veränderte Pflanzen zu erkennen. Sie weisen den Bienen den Weg zu den lohnenden Plätzen, sodass diese sich unnötige Wege ersparen."

Markus richtete sich ein wenig auf.

„Das bedeutet, Sie haben unsere Bienen manipuliert. Wie waren Sie dazu in der Lage?"

Jan machte eine abfällige Handbewegung und öffnete die Deckel einiger Stöcke. Die Waben waren dick und voller Honig. In einigen wimmelte es von Larven.

„Das war gar nicht so schwer. Wenn man sich auskennt. Die Veränderungen waren notwendig, da Sie einen wichtigen Punkt außer Acht gelassen haben. Vielleicht sollten wir die Tiere jetzt in Ruhe lassen und alles Weitere in meinem Büro besprechen?"

Er deutete auf die windschiefe Tür und ging voraus, ohne eine Antwort abzuwarten. Sie folgten ihm in den Bauwagen und setzten sich an seinen wackeligen Campingtisch. Jan servierte indischen Kräutertee und legte wortlos einige Unterlagen dazu. Markus studierte die Tabellen mit zunehmendem Interesse und wachsender Bestürzung. Jan verfolgte den Wechsel in Markus' Mienenspiel amüsiert und zwinkerte gelegentlich Marianne zu. Sie musste lächeln.

Jan rechnete es ihnen vor. Markus konnte keinen Fehler finden. Sie hatten sich zu sehr auf die Details gestürzt. Sie hatten die grundsätzliche Frage vernachlässigt, ob sie in der Lage wären, genügend künstliche Bienen herzustellen. Man war davon ausgegangen, dass die Fertigung großer Stückzahlen zunehmend billiger werden würde.

Aber selbst wenn sich die optimistischeren Prognosen erfüllten, würde es niemals ausreichen, um die nötige Menge an Pollen zu verbreiten. Die Ausfallrate war zu groß. Selbst mit einer höheren Recyclingquote würden sie nie und nimmer genügend künstliche Bienen auf die Wiesen und in die Wälder dieser Welt setzen können. Was Reproduktion und Effektivität betraf, war ihnen die Natur überlegen. Markus lehnte sich zurück und schloss die Augen. Das Projekt war in der geplanten Form gescheitert. Es war mit normalen finanziellen Ressourcen nicht umzusetzen.

Die größte Chance, das Projekt – und seinen Job – zu retten war, diesem Hippie sein Programm abzuluchsen. Vermutlich wären sie in der Lage, dasselbe zu erreichen wie er, aber das würde dauern. Und wozu sich Arbeit doppelt machen? Vermutlich war Jan mit ein paar tausend Euro zufrieden.

„Das ist unglaublich, was Sie unseren kleinen BeeBs beigebracht haben! Benötigt man aber für diese vielfältigen Aufgaben nicht auch unzählige Tiere? Damit wären wir doch wieder beim selben Problem."

Jan lehnte sich zurück.

„Das ist ja das Tolle an der Natur: Sie lernt. Die Bienen spüren, dass ihnen das Verhalten der Helfer guttut. Sie beginnen, sich gegenseitig auf Milben zu untersuchen. Sie lernen, welche Pflanzen unbedenklich sind. Nachahmung und ein wenig Trial and Error. Für zwanzig Bienenvölker genügt ein einziges Helfervolk. Es funktioniert!"

Markus war erleichtert.

„Direkt mit der Tür ins Haus: Was wollen Sie für Ihr Programm?"

Er öffnete umständlich seinen Imkeranzug und griff in die Innentasche seines Jacketts, als ob er dort ein firmeneigenes Scheckbuch hatte. Er bemerkte, wie albern diese Geste war und ließ seinen Arm wieder sinken. Jan lachte.

„Ihr Geld brauche ich nicht. Das Projekt interessiert mich nur dahingehend, dass es eine gute Grundlage für meine Entwicklung war. Wie ich gesehen habe, haben Sie bisher kein Patent darauf angemeldet. Geheimhaltung, vermute ich …?"

Seine Stimme war voller Selbstsicherheit, die Markus ein unbehagliches Gefühl bescherte.

„Ich war auch vorsichtig. Es ist mir einmal passiert, dass man mir eine Idee gestohlen hat. Daher habe ich meine Optimierung schützen lassen. Es kann sein, dass ich dabei einige Ihrer Vorarbeiten mit habe einfließen lassen. Beim Patentamt war nichts davon bekannt. C'est la vie. Ich habe die Unterlagen hier. Und die Verträge."

„Welche Verträge?"

„Die Verträge, die Sie mir binnen Wochenfrist unterzeichnet zurückschicken werden. Ansonsten verklage ich Sie wegen Verletzung meiner Patente und untersage Ihnen jegliche Weiterarbeit an dem Projekt."

Er reichte Markus einen weiteren Stapel Papiere. Er war kein Anwalt, aber er verstand genug, um zu begreifen, dass dieser alte Hippie sie ausgetrickst hatte.

Als sie den Bauwagen verließen, setzte sich eine Biene auf Mariannes Arm. Ihre Beinchen waren voller gelber Pollen. Sie schien einen Augenblick auszuruhen, dann erhob sie sich wieder und flog zielstrebig zu ihrem Stock.

Markus fuhr alleine zurück. Wortlos registrierte er Mariannes Wunsch, noch ein wenig zu bleiben und mehr über die Helfer zu erfahren. Sie stieg aus dem Projekt aus verbrachte viel Zeit bei Jan und seinen Bienen. Es gab Gerüchte, dass sie auch öfter über Nacht blieb, aber das interessierte Markus nicht mehr. Er leitete die Verträge weiter, die ihm Jan gegeben hatte. Seine Kündigung legte er dazu. Er hoffte, rechtzeitig aus der Schusslinie zu kommen, was ihm halbwegs gelang. (bb@ct.de) c't

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Impressum

Redaktion

Heise Medien GmbH & Co. KG
Redaktion c't
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-300
Telefax: 05 11/53 52-417
Internet: www.ct.de
E-Mail: ct@ct.de

Chefredakteure: Detlef Grell (gr@ct.de) (verantwortlich für den Textteil), Johannes Endres (je@ct.de)
Stellv. Chefredakteure: Stephan Ehrmann (se@ct.de), Jürgen Kuri (jk@ct.de), Georg Schnurer (gs@ct.de)
Leitende Redakteure: Harald Bögeholz (bo@ct.de), Dr. Oliver Diedrich (odi@ct.de), Gerald Himmelein (ghi@ct.de), Axel Kossel (ad@ct.de), Ulrike Kuhlmann (uk@ct.de), Jürgen Schmidt (ju@ct.de), Peter Siering (ps@ct.de), Andreas Stiller (as@ct.de), Ingo T. Storm (it@ct.de), Dorothee Wiegand (dwi@ct.de), Christof Windeck (ciw@ct.de), Jörg Wirtgen (jow@ct.de), Dušan Živadinović (dz@ct.de), Dr. Volker Zota (vza@ct.de)
Redaktion: Ernst Ahlers (ea@ct.de), Jo Bager (jo@ct.de), Achim Barczok (acb@ct.de), Kristina Beer (kbe@ct.de), Bernd Behr (bb@ct.de), Benjamin Benz (bbe@ct.de), Daniel Berger (dbe@ct.de), Holger Bleich (hob@ct.de), Volker Briegleb (vbr@ct.de), Dieter Brors (db@ct.de), Hannes A. Czerulla (hcz@ct.de), Mirko Dölle (mid@ct.de), Liane M. Dubowy (lmd@ct.de), Ronald Eikenberg (rei@ct.de), Martin Fischer (mfi@ct.de), Tim Gerber (tig@ct.de), Hartmut Gieselmann (hag@ct.de), Sven Hansen (sha@ct.de), Ulrich Hilgefort (uh@ct.de), Christian Hirsch (chh@ct.de), Martin Holland (mho@ct.de), Jan-Keno Janssen (jkj@ct.de), Immo Junghärtchen (imj@ct.de), Nico Jurran (nij@ct.de), Thomas Kaltschmidt (thk@ct.de), Axel Kannenberg (axk@ct.de), Reiko Kaps (rek@ct.de), Florian Klan (fkn@ct.de), Benjamin Kraft (bkr@ct.de), André Kramer (akr@ct.de), Lutz Labs (ll@ct.de), Oliver Lau (ola@ct.de), Thorsten Leemhuis (thl@ct.de), Urs Mansmann (uma@ct.de), Johannes Merkert (jme@ct.de), Florian Müssig (mue@ct.de), Rudolf Opitz (rop@ct.de), Stefan Porteck (spo@ct.de), Jeremias Radke (jra@ct.de), Martin Reche (mre@ct.de), Wolfgang Reszel (wre@ct.de), Tomas Rudl (tru@ct.de), Fabian A. Scherschel (fab@ct.de), Raimund Schesswendter (rsr@ct.de), Dennis Schirrmacher (des@ct.de), Peter Schmitz (psz@ct.de), Dr. Hans-Peter Schüler (hps@ct.de), Jan Schüßler (jss@ct.de), Hajo Schulz (hos@ct.de), Johannes Schuster (jes@ct.de), Alexander Spier (asp@ct.de), Sven Olaf Suhl (ssu@ct.de), Andrea Trinkwalder (atr@ct.de), Axel Vahldiek (axv@ct.de), Andreas Wilkens (anw@ct.de), Christian Wölbert (cwo@ct.de), Peter-Michael Ziegler (pmz@ct.de)
Koordination: Martin Triadan (mat@ct.de)
Redaktionsassistenz: Susanne Cölle (suc@ct.de), Christopher Tränkmann (cht@ct.de)
Software-Entwicklung: Kai Wasserbäch (kaw@ct.de)
Technische Assistenz: Ralf Schneider, Ltg. (rs@ct.de), Hans-Jürgen Berndt (hjb@ct.de), Denis Fröhlich (dfr@ct.de), Christoph Hoppe (cho@ct.de), Stefan Labusga (sla@ct.de), Arne Mertins (ame@ct.de), Jens Nohl (jno@ct.de), Wolfram Tege (te@ct.de)
Dokumentation: Thomas Masur (tm@ct.de)
Korrespondenten:
Verlagsbüro **München:** Rainald Menge-Sonnentag (rme@ct.de), Hans-Pinsel-Str. 10a, 85540 Haar, Tel.: 0 89/42 71 86 14, Fax: 0 89/42 71 86-10
Frankfurt: Volker Weber (vowe@ct.de), Elly-Heuss-Knapp-Weg 8, 64285 Darmstadt, Tel.: 0 61 51/2 26 18
Nordamerika: Daniel AJ Sokolov (ds@ct.de), 91 Nelsons Landing Blvd., Apt 600, Bedford, NS, B4A 3X4, Kanada, Tel.: +1 77 83 00 06 37
Ständige Mitarbeiter: Ralph Altmann, Leo Becker (lbe@ct.de), Detlef Borchers, Herbert Braun (heb@ct.de), Tobias Engler, Monika Ermert, Prof. Dr. Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael König, Stefan Krempl, Prof. Dr. Jörn Loviscach, Kai Mielke, Dr. Klaus Peeck, Prof. Dr. Thomas J. Schult, Ben Schwan (bsc@ct.de), Christiane Schulzki-Haddouti, Kai Schwirzke
DTP-Produktion: Wolfgang Otto (Ltg.), Ben Dietrich Berlin, Martina Fredrich, Ines Gehre, Jörg Gottschalk, Birgit Graff, Angela Hilberg, Anja Kreft, Martin Kreft, Astrid Seifert, Edith Tötsches, Dieter Wahner, Dirk Wollschläger, Brigitta Zurheiden
Art Director: Thomas Saur
Junior Art Director und Layout-Konzeption: Martina Bruns, Hea-Kyoung Kim
Fotografie: Andreas Wodrich, Melissa Ramson, Viola Heinze
Videoproduktion: Johannes Maurer
Tablet-Producerin: Melanie Seewig
Illustrationen:
Editorial: Hans-Jürgen „Mash" Marhenke, Hannover
Schlagseite: Ritsch & Renn, Wien
Story: Susanne Wustmann und Michael Thiele, Dortmund
Aufmacher: Thomas Saur, Stefan Arand
c't-Logo: Gerold Kalter, Rheine
c't-Krypto-Kampagne: Infos zur Krypto-Kampagne unter ct.de/pgpCA. Die Authentizität unserer Zertifizierungsschlüssel lässt sich mit den nachstehenden Fingerprints überprüfen:
Key-ID: DAFFB000
ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>
A3B5 24C2 01A0 D0F2 355E 5D1F 2BAE 3CF6 DAFF B000
Key-ID: B3B2A12C
ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>
19ED 6E14 58EB A451 C5E8 0871 DBD2 45FC B3B2 A12C

Verlag

Heise Medien GmbH & Co. KG
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-0
Telefax: 05 11/53 52-129
Internet: www.heise.de

Herausgeber: Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Persson
Geschäftsführer: Ansgar Heise, Dr. Alfons Schräder
Mitglied der Geschäftsleitung: Beate Gerold
Verlagsleiter: Dr. Alfons Schräder

Anzeigenleitung: Michael Hanke (-167) (verantwortlich für den Anzeigenteil), www.heise.de/mediadaten/ct
Anzeigenpreise: Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 32 vom 1. Januar 2015
Anzeigen-Auslandsvertretungen (Asien):
CyberMedia Communications Inc., 6F.-1, No.89, Sec. 1, Beixin Rd., Xindian Dist., New Taipei City 23147, Taiwan (R.O.C.), Tel: +886-(0)2-8911-0960, Fax: +886-(0)2-8911-0940, E-Mail: fc@cybermedia.com.tw
Leiter Vertrieb und Marketing: André Lux (-299)
Werbeleitung: Julia Conrades (-156)
Service Sonderdrucke: Julia Conrades (-156)
Druck: Firmengruppe APPL echter druck GmbH, Delpstraße 15, 97084 Würzburg
Kundenkonto in der Schweiz: PostFinance, Bern, Kto.-Nr. 60-486910-4, BIC: POFICHBEXXX, IBAN: CH73 0900 0000 6048 6910 4
Vertrieb Einzelverkauf:
VU Verlagsunion KG
Am Klingenweg 10
65396 Walluf
Tel.: 0 61 23/62 01 32, Fax: 0 61 23/62 01 332
E-Mail: info@verlagsunion.de
c't erscheint 14-täglich

Einzelpreis 4,20 €; Österreich 4,40 €; Schweiz 6,90 CHF; Benelux 5,00 €; Italien 5,00 €; Spanien 5,00 €

Abonnement-Preise:
Das Jahresabonnement kostet inkl. Versandkosten: Inland 96,20 €, Österreich 101,40 €, Europa 114,40 €, restl. Ausland 140,40 € (Schweiz 151,50 CHF); ermäßigtes Abonnement für Schüler, Studenten, Auszubildende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden Bescheinigung): Inland 70,20 €, Österreich 72,80 €, Europa 85,80 €, restl. Ausland 104,00 € (Schweiz 129 CHF). c't-Plus-Abonnements (inkl. Zugriff auf das c't-Artikel-Archiv sowie die App für Android und iOS) kosten pro Jahr 18,20 € (Schweiz 22,10 CHF) Aufpreis. Ermäßigtes Abonnement für Mitglieder von AUGE, bdvb e.V., BvDW e.V., /ch/open, GI, GUUG, JUG Switzerland, Mac e.V., VBIO, VDE und VDI (gegen Mitgliedsausweis): Inland 71,50 €, Österreich 75,40 €, Europa 85,80 €, restl. Ausland 104,00 € (Schweiz 114,40 CHF). Luftpost auf Anfrage.

Leserservice:
Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.
Heise Medien GmbH & Co. KG
Leserservice
Postfach 24 69
49014 Osnabrück
E-Mail: leserservice@ct.de
Telefon: 05 41/8 00 09-120
Fax: 05 41/8 00 09-120

c't abonnieren: Online-Bestellung via Internet (www.ct.de/abo) oder E-Mail (leserservice@ct.de).

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Die Nutzung der Programme, Schaltpläne und gedruckten Schaltungen ist nur zum Zweck der Fortbildung und zum persönlichen Gebrauch des Lesers gestattet.

Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffentlichung. Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes.

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt auf chlorfreiem Papier.

© Copyright 2015 by Heise Medien GmbH & Co. KG

ISSN 0724-8679

AWA ACTA LAC/2011

© Copyright by Heise Medien

Das bringt c't 11/15

Ab 2. Mai 2015 am Kiosk **www.ct.de**

Leichte 12-Zoll-Notebooks

Eigentlich können Notebooks für unterwegs gar nicht leicht genug sein – sofern der Hersteller nicht so viel weglässt, dass man stets einen Rucksack mit klobigen Netzteilen und USB-Peripherie mitschleppen muss. Wir überprüfen, ob in 12-Zoll-Geräten genug PC für den alltäglichen Einsatz steckt.

Schnäppchen-Smartphones

High-End-Smartphones ab 300 Euro. Bei uns völlig unbekannte chinesische Hersteller wie Oppo und Xiaomi kombinieren Full-HD-Displays, Achtkern-Prozessoren und hochwertige Kameras für verblüffend wenig Geld. Wir testen, wie sie gegenüber Galaxy S6, iPhone 6 und Co. abschneiden.

4K-Fernsehgerät als Monitor

Fernseher mit 3840 × 2160 Bildpunkten gibt es ab 400 Euro – ähnlich große 4K-Monitore kosten hingegen locker das Dreifache. Wir haben uns angeschaut, wie gut sich 4K-TVs ab 40 Zoll als Mehrschirm-Ersatz für Office-Aufgaben, Bild- und Videoschnitt oder als Gaming-Monitore eignen.

PCs fürs Büro

Zuverlässig, leise und sparsam: Der ideale Büro-PC fällt nicht auf, sondern funktioniert einfach. Das macht ihn nicht nur für große Firmen interessant, sondern auch für den heimischen Arbeitsplatz. Noch besser: Im Business-Bereich geben Hersteller länger Garantie und leisten besseren Support.

Bloggen Sie groß

Wer bloggt, der will auch gefunden und gelesen werden. Von den hinteren Plätzen der Google-Suchergebnisse aus fällt es aber schwer, ein Publikum zu finden. WordPress bietet diverse Stellschrauben und Plug-ins, um das eigene Blog für Suchmaschinen und Social Media zu optimieren.

Heft 2/2015 jetzt am Kiosk

jetzt am Kiosk

Lesen Sie c't auch auf Ihrem Tablet oder Smartphone – mit unserer kostenlosen App für Android und iOS: www.ct.de/app

heise online Ständiger Service auf heise online – www.heise.de

heise open: Konzentrierte Informationen zu Open-Source-Software für Profis auf www.heiseopen.de; von tagesaktuellen News über Know-how-Beiträge bis zu Erfahrungsberichten aus dem Unternehmenseinsatz.

heise Developer: Täglich News, Fachartikel, Interviews und Buchrezensionen für Software-Entwickler auf www.heisedeveloper.de

Bildmotive aus c't: Ausgewählte Titelbilder als Bildschirmhintergrund auf www.ct.de/motive

Änderungen vorbehalten

© Copyright by Heise Medien